

**Муниципальное бюджетное образовательное учреждение ордена  
«Знак Почета» гимназия №5 им. Луначарского А.В.**

Принята на заседании  
Педагогического совета

Протокол № 1  
«31» августа 2023 г.

Утверждаю:  
Директор МБОУ гимназии №5  
Куницына М.Г.  
Приказ №  
от «31» августа 2023 г.



**Техническая направленность  
Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая  
программа «3D - моделирование»**

Возраст обучающихся: 13-17

Срок реализации: 9 месяцев

Составитель:

Плитень Ирина Николаевна,  
педагог дополнительного образования

Владикавказ, 2023 г.

## Оглавление

1. Пояснительная записка.....	3
2.Актуальность и отличительные особенности.....	5
2.1. Педагогическая целесообразность.....	6
3.Прогнозируемые результаты .....	7
4.Формы аттестации.....	8
5.Используемые методы обучения.....	8
6. Кадровое обеспечение.....	8
7. Материально-техническое обеспечение программы.....	9
8.Учебный план .....	9
9. Содержание учебного плана .....	10
10.Календарный учебный график к программе «3D-моделирование» на 2023 - 2024 учебный год .....	11
11. Календарно-тематическое планирование .....	12
12. Информационное обеспечение .....	17

## 1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «3D-моделирование» составлена для организации внеурочной деятельности учащихся среднего звена основной школы и ориентирована на обучающихся, проявляющих интересы и склонности в области информатики, математики, физики, моделирования, компьютерной графики. В курсе решаются задачи по созданию и редактированию 3D моделей с помощью специализированного программного обеспечения: Paint 3D, Sweet Home 3D, Sense, OpenScad, Blender. Освоение данного направления позволяет решить проблемы, связанные с недостаточным уровнем развития абстрактного мышления, существенным преобладанием образно-визуального восприятия над другими способами получения информации.

Деятельность по моделированию способствует воспитанию активности школьников в познавательной деятельности, развитию высших психических функций (повышению внимания, развитию памяти и логического мышления), аккуратности, самостоятельности в учебном процессе.

Поддержка и развитие детского технического творчества соответствуют актуальным и перспективным потребностям личности и стратегическим национальным приоритетам Российской Федерации

### ***Нормативное правовое обеспечение реализации дополнительного образования детей***

В настоящее время требования к структуре, целевым ориентирам, содержанию, назначению и порядку реализации дополнительных общеобразовательных программ закреплены в федеральных нормативных документах, среди которых:

- Федеральным законом от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Федерации»;
- Концепцией развития дополнительного образования детей, от 4 сентября 2014 г. № 1726-р;
- Распоряжением Правительства Российской Федерации от 04.09. 2014г. №1726-р;

- Приказом Минпросвещения России от 09.11.2018 N 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Приказом Минпросвещения России от 03.09.2019 г. №467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
- Письмом Минобрнауки России № 09-3242 от 18.11.2015 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»);
- Приказом Минобрнауки России от 23.08.2017 N 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- Указом Президента Российской Федерации от 21 июля 2020 г. № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года».
- Паспортом федерального проекта «Успех каждого ребенка», утвержденном президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 24 декабря 2018 года № 16).
- Письмом Министерства просвещения РФ от 1 ноября 2021 г. № АБ-1898/06 «О направлении методических рекомендаций. Методические рекомендации по приобретению средств обучения и воспитания в целях создания новых мест в образовательных организациях различных типов для реализации дополнительных общеразвивающих программ всех направленностей в рамках региональных проектов, обеспечивающих достижение целей, показателей и результата Федерального проекта «Успех каждого ребенка» национального проекта «Образование».
- Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020г. №28 "Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи".
- Распоряжением Правительства Нижегородской области от 30.10.2018 №1135-р «О реализации мероприятий по внедрению целевой модели развития региональной системы дополнительного образования детей».
- Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 "Санитарно эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»// Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28;
- Примерными требованиями к программам дополнительного образования;
- Уставом и нормативно-локальными актами МБОУ ордена «Знак Почета» гимназии №5 им. Луначарского А.В.

## **2.Актуальность и отличительные особенности**

**Актуальность** данной программы состоит в том, что она направлена на овладение знаниями в области компьютерной трехмерной графики конструирования и технологий на основе методов активизации творческого воображения, и тем самым способствует развитию конструкторских, изобретательских, научно-технических компетентностей и нацеливает детей на осознанный выбор необходимых обществу профессий, как инженер- конструктор, инженер-технолог, проектировщик, дизайнер и т.д.

Данные направления ориентируют подростков на рабочие специальности, воспитывают будущих инженеров - разработчиков, технарей, способных к высокопроизводительному труду, технически насыщенной производственной деятельности.

**Новизна** данной программы состоит в том, что занятия по 3D-моделированию помогают приобрести глубокие знания в области технических наук, ценные практические умения и навыки, воспитывают трудолюбие, дисциплинированность, культуру труда, умение работать в коллективе. Знания, полученные при изучении программы «3D-моделирование», учащиеся могут применить для подготовки мультимедийных разработок по различным предметам - математике, физике, химии, биологии и др. Трехмерное моделирование служит основой для изучения систем виртуальной реальности.

**Отличительная особенность** Отличительной особенностью данной Программы является ее практикоориентированная направленность, основанная на привлечении обучающихся к выполнению творческих заданий и использованию 3D принтера для печати своих моделей.

Обучение проводится в программе Blender и OpenSCAD, которые на данный момент популярны среди всех пакетов трехмерной графики, свободно распространяется и обладает богатым инструментарием, не уступающим по своим возможностям платным редакторам.

**Направленность программы** – техническая

**Уровень освоения:** стартовый.

**Адресат программы:** обучающиеся в возрасте 13-17 лет.

## 2.1. Педагогическая целесообразность

**Педагогическая целесообразность** внедрения данной программы обусловлена развитием познавательной активности учащихся; творческого и операционного мышления; повышению интереса к информатике, а самое главное, профориентации в мире профессий, связанных с использованием знаний этой науки. Занятия проводятся в кабинете информатики в первой половине дня, рассчитана на учеников 13-17 лет. Основными принципами обучения являются доступность и результативность. Широко используется работа по методу проекта. Для реализации программы в кабинете имеются персональные компьютеры, мультимедийный проектор, 3D-принтер XYZprinting Da Vinci. Текущий контроль уровня усвоения материала осуществляется по результатам выполнения учащимися практических заданий на каждом уроке. В конце курса каждый учащийся выполняет индивидуальный проект в качестве зачетной работы. На последнем занятии проводится защита проектов, на которой учащиеся представляют свои работы и обсуждают их, и итоговый тест.

**Цель:** развитие школьного волонтерского движения, приобщение обучающихся к добровольческой деятельности. Пробудить душу ребёнка, вызвать у него стремление к духовному росту, потребность быть добрым, мудрым, честным, щедрым, милосердным, внимательным к другим людям.

### **Задачи:**

#### Воспитательные:

- обучить психологическим знаниям и умениям, позволяющим подросткам лучше понимать себя;
- познакомить с историей и существующей практикой волонтерской деятельности;
- обучить методикам организации социально-значимой деятельности и технологии их осуществления;
- обучить основам работы с современными социальными технологиями.
- воспитывать активную гражданскую позицию, равнодушное отношение к жизни;

#### Образовательные:

- развивать толерантные качества личности, милосердия, доброты, отзывчивости;
- развивать коммуникативные качества и умения работать в команде;
- способствовать расширению опыта общения, развитию навыков взаимодействия с людьми различных социальных категорий;
- развивать навыки самоанализа и самооценки своей деятельности;
- содействовать осознанию личной ответственности за происходящее в школе, городе, стране;

### Формирующие:

- формировать первичные организаторские умения и навыки, развивать лидерские качества;
- формировать потребность в ведении здорового образа жизни, сохранении и укреплении здоровья;
- стимулировать социализацию личностного роста путём раскрытия творческих способностей ребёнка.

**Срок освоения программы:** рассчитана на 9 месяцев.

**Объём программы:** общее количество учебных часов, запланированных на весь период обучения, необходимых для освоения программы, составляет 36 учебных часа.

**Наполняемость:** 20-30 человек.

**Режим занятий:** 1 раз в неделю.

**Продолжительность занятий:** 40 мин.

**Формы организации занятий:**

Форма обучения - групповая, количество обучающихся в группе не более 30 человек.

На занятиях применяется дифференцированный, индивидуальный подход к каждому обучающемуся. Программа включает в себя теоретические и практические занятия, ориентирована на большой объём практических творческих работ с использованием компьютера. Освоение материала в основном происходит в процессе практической творческой деятельности.

Занятия проводятся 1 раз в неделю по 1 часу.

Формы деятельности:

- лекция;
- практическая работа;
- конкурс;
- рефлексия;
- тематические задания по подгруппам; защита проекта.

## **3.Прогнозируемые результаты**

**Личностные результаты:** готовность и способность к самостоятельному обучению на основе учебно-познавательной мотивации, в том числе готовности к выбору направления профильного образования с учетом устойчивых познавательных интересов. Освоение материала курса как одного из инструментов информационных технологий в дальнейшей учёбе и повседневной жизни.

**Метапредметные результаты.**

Регулятивные универсальные учебные действия:

- освоение способов решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях; формирование умений ставить цель - создание

творческой работы, планировать достижение этой цели, создавать наглядные динамические графические объекты в процессе работы;

– оценивание получающегося творческого продукта и соотнесение его с изначальным замыслом, выполнение по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

*Познавательные универсальные учебные действия:*

– строить рассуждение от общих закономерностей к частным явлениям и от частных явлений к общим закономерностям, строить рассуждение на основе сравнения предметов и явлений, выделяя при этом общие признаки.

*Коммуникативные универсальные учебные действия:*

– формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий;

– подготовка графических материалов для эффективного выступления.

Предметные результаты: объединение способствует достижению обучающимися предметных результатов учебного предмета «Информатика». Учащийся получит углубленные знания о возможностях построения трехмерных моделей. Научится самостоятельно создавать простые модели реальных объектов.

#### **4.Формы аттестации**

Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов: - ведение журнала учета работы объединения (журнал посещаемости); - отзывы детей и родителей, - грамоты объединения, детей, педагога за результаты освоения программы. Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов: - отчет итоговый (мультимедийная презентация); - мультимедийные тематические презентации работы объединения; - результаты кружков и соревнований.

#### **5.Используемые методы обучения**

Основная методическая установка программы — обучение школьников навыкам самостоятельной индивидуальной и групповой работы по созданию трехмерного объекта.

Отбор методов обучения обусловлен необходимостью формирования **информационной и коммуникативной компетентностей** обучающихся. Решение данной задачи обеспечено наличием в программе следующих элементов данных компетенций:

– социально-практическая значимость компетенции (для чего необходимо уметь создавать трехмерные объекты);

– личностная значимость компетенции (зачем ученику необходимо быть компетентным в области 3D моделирования);



- перечень реальных объектов действительности, относящихся к данным компетенциям (3D моделирование, 3D принтер, компьютер, компьютерная программа и др.);
- знания, умения и навыки, относящиеся к данным объектам;
- минимально необходимый опыт деятельности обучающегося в сфере данной компетенции; индикаторы — учебные и контрольно-оценочные задания по определению уровня компетентности ученика.

**Содержание практических занятий** ориентировано на закрепление теоретического материала, формирование навыков работы в 3D пространстве.

## **6. Кадровое обеспечение**

*Программу реализует:* педагог дополнительного образования. Необходимые умения: владеть формами и методами обучения; использовать и апробировать специальные подходы к обучению в целях включения в образовательный процесс всех обучающихся, в том числе одаренных обучающихся. Необходимые знания: преподаваемый предмет; основные закономерности возрастного развития; основные методики преподавания, виды и приемы современных педагогических технологий; пути достижения образовательных результатов и способы оценки результатов обучения.

## **7. Материально-техническое обеспечение программы**

Аппаратные средства:

Компьютер – 15

Интерактивная доска - 1

Принтер – 1.

Доступ к Интернет (желателен).

**Программные средства**

Операционная система - Windows XP.

Антивирусная программа.

Система трехмерного моделирования Компас 3D, Blender, «OpenScad».

## **8. Учебный план (36 часа)**

№	Название раздела, темы	Формы организации занятий		
		Всего	Теория	Практика
1	Вводный инструктаж по ТБ. Введение в 3D- моделирование.	2	2	

2	Информация и информационные процессы.	6	2	4
3	Основы 3D- моделирования.	22	5	17
5	Выполнение творческих заданий по созданию 3D- моделей. Защита проектов.	6		6
	<b>Итого часов:</b>	<b>36</b>	<b>9</b>	<b>27</b>

## **9. Содержание программы**

### **1. Вводный инструктаж по ТБ. Введение в 3D-моделирование (2 часа)**

*Теоретическая часть.* Вводный инструктаж по ТБ. Введение в моделирование. *Практическая часть.* Правила безопасной работы в компьютерном классе. Просмотр видеоурока «Техника безопасности».

### **2. Информация и информационные процессы (6 часов)**

*Теоретическая часть.* Понятие информации и её свойства, технология сбора, хранения, передачи, обработки и представления информации. Понятие информационных технологий (ИТ). Классификация ИТ по сферам применения. *Практическая часть.* Просмотр видеоурока «Компьютер как универсальное устройство для работы с информацией».

### **3. Основы 3D-моделирования (22 часов)**

*Теоретическая часть.* Файловая система. Графический пользовательский интерфейс ПО 3D-принтера (рабочий стол, окна, диалоговые окна, меню). Оперирование компьютерными информационными объектами в наглядно-графической форме: создание, именование, сохранение, удаление объектов, организация их семейств.

*Практическая часть.* Бумажное макетирование. Основы работы с материалом. Характеристика, особенности работы. Технические приёмы. Создание 3D- модели из бумаги. Чертёж. Развёртка. Сборка модели. 3D - принтер. Понятие трехмерного объекта. Вершины, ребра, грани объекта, их видимость. Подготовка к 3D-печати. Знакомство с компьютерной программой Blender, «OpenScad». Элементы интерфейса. Навыки трехмерного моделирования.

*Практическая часть.*

Практическая работа №1. Настройка пользовательского интерфейса. Практическая работа №2. Создание простой детали.

Практическая работа №3. Работа с готовыми шаблонами.

Практическая работа №4. Работа с готовыми шаблонами. Создание брелоков майнкрафт.

Практическая работа №5. Работа с готовыми шаблонами. Создание кубка.

Практическая работа №6. Работа с готовыми шаблонами. Создание закладок - сердечко.

Практическая работа №7. Работа с готовыми шаблонами. Создание очков.  
 Практическая работа №8. Работа с готовыми шаблонами. Создание бабочки.  
 Практическая работа №9. Работа с готовыми шаблонами. Создание пингвина.  
 Практическая работа №10. Работа с готовыми шаблонами. Создание брелков пазлов.

#### **4. Выполнение творческих заданий по созданию 3D-моделей. Защита проектов (6 часов)**

Подготовка обучающимися своего проекта к защите. Выступление и защита проекта.

Программа ориентирована на систематизацию знаний и умений по курсу информатики в части изучения информационного моделирования, рассчитана на 36 часов и посвящена изучению основ создания моделей средствами редактора трехмерной графики Blender, «OpenScad».

Программа, с одной стороны, призвана развить умения использовать трехмерные графические представления информации в процессе обучения в образовательном учреждении общего среднего образования, а с другой - предназначена для прикладного использования обучающимися в их дальнейшей учебной или производственной деятельности.

Содержание программы представляет собой самостоятельный модуль, изучаемый в течение учебного года параллельно освоению программ основной школы по курсам информатики и технологии.

Предполагается, что учащиеся владеют элементарными навыками работы в офисных приложениях, знакомы с основными элементами их интерфейса. Занятия могут проводиться дистанционно.

### **10. Календарный учебный график к программе «3D-моделирование» на 2023 - 2024 учебный год**

<b>Дата начала обучения по программе</b>	<b>Дата окончания обучения по программе</b>	<b>Всего учебных недель</b>	<b>Кол-во учебных часов</b>	<b>Режим занятий</b>
01.09.2023	30.05.2024	36	36	1 час в неделю

## 11.Календарно-тематическое планирование

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятий	Форма занятия	Количество часов			Тема занятий	Место проведения	Форма контроля
					Всего	Теория	Практика			
1	сентябрь	11(12,13,14)	13.45	групповая	1	1		Введение в 3D-моделирование. Вводный инструктаж.	МБОУ гимназия №5	Лекция, презентация, обсуждение
2	сентябрь	18(19,20,21)	13.45	групповая	1	1	1	Введение в 3D-моделирование. Вводный инструктаж. ТБ.	МБОУ гимназия №5	Лекция, презентация, обсуждение
3	сентябрь	25(26,27,28)	13.45	групповая	1	1		Понятие информации, ее свойства, технология сбора, хранения, передачи.	МБОУ гимназия №5	Лекция, видеурок, обсуждение
4	октябрь	2(3,4,5)	13.45	групповая	1		1	Понятие информации, ее свойства, технология сбора, хранения, передачи. Просмотр видеурока.	МБОУ гимназия №5	Презентация, практическое задание
5	октябрь	9(10,11,12)	13.45	групповая	1		1	Понятие информации, ее свойства, технология сбора, хранения, передачи.	МБОУ гимназия №5	Презентация, практическое задание
6	октябрь	23(24,25,26)	13.45	групповая	1		1	Понятие информации, ее свойства, технология сбора, хранения, передачи.	МБОУ гимназия №5	Презентация, практическое задание
7	Октябрь-ноябрь	30(31,1,2)	13.45	групповая	1		1	Понятие информации, ее свойства, технология сбора, хранения, передачи. Классификация ИТ по сферам применения	МБОУ гимназия №5	Презентация, практическое задание
8	ноябрь	6(7,8,9)	13.45	групповая	1		1	Понятие информации, ее свойства, технология сбора, хранения, передачи.	МБОУ гимназия №5	Презентация, практическое задание
9	ноябрь	13(14,15,16)	13.45	групповая	1	1		Файловая система. Графический интерфейс ПО 3D-принтера. Создание, удаление, сохранение объектов	МБОУ гимназия №5	Презентация, практическое задание

10	ноябрь	20(21,2 2,23)	13.45	групповая	1		1	Файловая система. Графический интерфейс ПО 3D-принтера. Создание, удаление, сохранение объектов	МБОУ гимназия №5	Презентация, практическое задание
11	ноябрь	27(28,2 9,30)	13.45	групповая	1		1	Файловая система. Графический интерфейс ПО 3D-принтера. Создание, удаление, сохранение объектов	МБОУ гимназия №5	Презентация, практическое задание
12	декабрь	4(5,6,7)	13.45	групповая	1		1	Бумажное макетирование	МБОУ гимназия №5	Презентация, практическое задание
13	декабрь	11(12,1 3,14)	13.45	групповая	1		1	Бумажное макетирование. Создание 3D-модели из бумаги	МБОУ гимназия №5	Презентация, практическое задание
14	декабрь	18(19,2 0,21)	13.45	групповая	1	1		Чертеж, развертка. Понятие трехмерного объекта. Знакомство с ПО.	МБОУ гимназия №5	Лекция, презентация, обсуждение
15	декабрь	25(26,2 7,28)	13.45	групповая	1		1	Знакомство с ПО. Настройка пользовательского интерфейса.	МБОУ гимназия №5	Презентация, практическое задание
16	январь	8(9,10,1 1)	13.45	групповая	1		1	Знакомство с ПО. Навыки трехмерного моделирования.	МБОУ гимназия №5	Презентация, практическое задание
17	январь	15(16,1 7,18)	13.45	групповая	1		1	Знакомство с ПО. Создание простой детали.	МБОУ гимназия №5	Презентация, практическое задание
18	январь	22(23,2 4,25)	13.45	групповая	1		1	Знакомство с ПО. Работа с готовыми шаблонами.	МБОУ гимназия №5	Презентация, практическое задание
19	Январь-февраль	29(30,3 1,1)	13.45	групповая	1		1	Знакомство с ПО. Работа с готовыми шаблонами.	МБОУ гимназия №5	Презентация, практическое задание
20	февраль	5(6,7,8)	13.45	групповая	1		1	Знакомство с ПО. Работа с готовыми шаблонами.	МБОУ гимназия №5	Презентация, практическое задание
21	февраль	12(13,1 4,15)	13.45	групповая	1	1		Знакомство с ПО. Работа с готовыми шаблонами.	МБОУ гимназия №5	Лекция, презентация, обсуждение
22-	февраль	19(20,2)	13.45	групповая	1	1	1	Сборка модели. 3D-принтер. Подго-	МБОУ гим-	Лекция, презента-

23		1,22)						товка к 3d-печати.	назия №5	ция, обсуждение, практика
24	Февраль март	26(27,28,1)	13.45	групповая	1		1	Знакомство с ПО. Работа с готовыми шаблонами.	МБОУ гимназия №5	Презентация, практическое задание
25	март	11(12,13,14)	13.45	групповая	1		1	Знакомство с ПО. Работа с готовыми шаблонами.	МБОУ гимназия №5	Презентация, практическое задание
26	март	18(19,20,21)	13.45	групповая	1		1	Знакомство с ПО. Работа с готовыми шаблонами.	МБОУ гимназия №5	Презентация, практическое задание
27	март	25(26,27,28)	13.45	групповая	1		1	Знакомство с ПО. Работа с готовыми шаблонами.	МБОУ гимназия №5	Презентация, практическое задание
28	апрель	8(9,10,11)	13.45	групповая	1		1	Знакомство с ПО. Работа с готовыми шаблонами.	МБОУ гимназия №5	Презентация, практическое задание
29	апрель	15(16,17,18)	13.45	групповая	1		1	Знакомство с ПО. Работа с готовыми шаблонами.	МБОУ гимназия №5	Презентация, практическое задание
30	апрель	22(23,24,25)	13.45	групповая	1		1	Знакомство с ПО. Работа с готовыми шаблонами.	МБОУ гимназия №5	Презентация, практическое задание
31	Апрель-май	29(30,1,2)	13.45	групповая	1		1	Выполнение творческих заданий.	МБОУ гимназия №5	Презентация, практическое задание
32	май	6(7,8,10)	13.45	групповая	1		1	Выполнение творческих заданий.	МБОУ гимназия №5	Презентация, практическое задание
33	май	13(14,15,16)	13.45	групповая	1		1	Выполнение творческих заданий.	МБОУ гимназия №5	Презентация, практическое задание
34	май	20(21,22,23,24)	13.45	групповая	1		1	Выполнение творческих заданий.	МБОУ гимназия №5	Презентация, практическое задание
35-	май	27-	13.45	групповая	2	1	1	Защиты проектов.	МБОУ гим-	Лекция, презента-

36									назие №5	ция, обсуждение, практика
	<b>ВСЕГО</b>				<b>36</b>	<b>7</b>	<b>29</b>			

## 12. Информационное обеспечение

### Список литературы

#### *Для педагога:*

1. Прахов А.А. Blender. 3D-моделирование и анимация. Руководство для начинающих, - СПб.: 2009;
2. Хесс Р. Основы Blender. Руководство по 3D-моделированию с открытым кодом. 2008;
3. Хронистер Дж. Blender. Руководство начинающего пользователя (Blender Basics 2.6)/ 4-е издание;
4. Хронистер Дж. Основы Blender. Учебное пособие/ 3-е издание.
5. Копосов Д.Г. 3D- моделирование и прототипирование. Учебное пособие/Уровень 1 и Уровень 2.. 2020г.
6. Большаков В.П. Основы 3D - моделирования / В.П. Большаков, А.Л. Бочков. - СПб: Питер, 2013. 2. Голованов Н.Н. Геометрическое моделирование / Н.Н. Голованов. - М.: [не указано], 2002.
7. Павлова И.М. Практические задания для работы графическом редакторе // Информатика и образование. - 2002. - № 10.
8. Попов Л. М. Психология самодеятельного творчества / Л.М. Попов. - Изд-во Казанского ун-та, 1990.
9. Сафронова Н.В., Богомол А.В. Развитие воображения при изучении графических редакторов // Информатика и образование. – 2000. - № 6.
10. Шишкин Е.В. Начала компьютерной графики / Е.В. Шишкин. - М.: ДиалогМИФИ, 1994.

#### *Список литературы для обучающихся*

1. Залогова Л.А. Компьютерная графика. Элективный курс: Учебное пособие. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2005 г.
2. Залогова Л.А. Практикум по компьютерной графике / Л.А. Залогова. - М.: Лаборатория базовых Знаний, 2001.
3. Костин В.П. Творческие задания для работы в растровом редакторе // Информатика и образование. - 2002.
4. Прахов А.А. Blender. 3D - моделирование и анимация. Руководство для начинающих. - СПб, 2009.

#### *Электронные ресурсы*

1. Подробные уроки по 3D моделированию: [Электронный ресурс]. URL: <http://3dcenter.ru/>. (Дата обращения: 25.08.2018).
2. Каталог сайтов о 3D - моделировании: [Электронный ресурс]. URL: [http://itc.ua/articles/sajty\\_o\\_3d-modelirovanii\\_18614](http://itc.ua/articles/sajty_o_3d-modelirovanii_18614). (Дата обращения: 25.08.2018).



3. Интернет университет информационных технологий - дистанционное образование: [Электронный ресурс]. URL: <http://www.intuit.ru>. (Дата обращения: 25.08.2018).
4. Сайт о программе Blender: [Электронный ресурс]. URL: <https://www.blender.org/>. (Дата обращения: 25.08.2018).