



Муниципальное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа  
с. Тростянка Балашовского района Саратовской области»

Принята на заседании  
педагогического совета  
Протокол №1 от 23.08.2023 г.

Утверждаю.  
Директор школы Е.Г. Приходько  
Приказ №181 от 23.08.2023 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
Технической направленности**

**«3D моделирование»**

**Возраст обучающихся: 14-17 лет**

**Форма обучения: очная**

**Срок реализации: 72 часа**

**Составитель:**  
**Тверитина Елена Владимировна**  
педагог дополнительного образования  
МОУ СОШ с. Тростянка

**с. Тростянка 2023 г.**

## Содержание

### **1. «Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы»:**

1.1 Пояснительная записка.....3

1.2 Цель и задачи программы.....4

1.3 Планируемые результаты.....5

1.4 Содержание программы:

1.4.1 Учебный план.....9

1.4.2. Содержание учебного плана.....9

### **2. «Комплекс организационно-педагогических условий»:**

2.1 Методическое обеспечение.....11

2.2 Условия реализации программы.....11

2.3 Оценочные материалы .....12

2.4 Список литературы .....12

# **1. «Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы»**

## **1.1. Пояснительная записка**

Направленность – техническая, уровень – базовый.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «3D моделирование» разработана в соответствии с:

Программа разработана на основе:

- Федерального Закона РФ «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 года № 273-ФЗ,

- Концепции развития дополнительного образования, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р,

- Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденным приказом Министерства просвещения Российской Федерации № 196 от 09.11.2018г,

- Постановления Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

**Актуальность программы обусловлена** тем, что она 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. Результаты технической фантазии всегда стремились вылиться на бумагу, а затем и воплотиться в жизнь. 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. Передовые технологии позволяют добиваться потрясающих (эффективных) результатов.

### **Отличительные особенности программы.**

3D моделирование — это современная отрасль мультимедиа, позволяющая осуществлять процесс создания трехмерной модели объекта при помощи программы Blender. Объекты при помощи моделирования выстраиваются на основе чертежей, рисунков, подробных описаний и другой информации.

Практические задания курса, интересны и часто непросты в решении, что позволяет повысить учебную мотивацию учащихся и развитие творческих способностей. Основой проведения занятий служат проектно-исследовательские технологии. Данная программа способствует развитию познавательной активности учащихся; творческого и операционного мышления.

**Адресат программы.** Дополнительная общеразвивающая программа «3D моделирование» рассчитана на детей 14–17 лет (7 – 11 класс) до 13 человек в группе, проявляющих интерес к информационно-коммуникационным технологиям. Уча-

щиеся объединения являются разными по возрасту и социальному статусу. Объединение комплектуется на основании заявлений законных представителей учащихся.

Программа составлена с учётом индивидуальных и возрастных особенностей учащихся. Психолого-педагогические особенности учащихся определяют и методы индивидуальной работы педагога с каждым из них, темпы прохождения образовательного маршрута.

**Объём и срок освоения программы:**

Программа рассчитана на один год обучения.

Общая продолжительность образовательного процесса составляет 72 часа.

**Режим занятий.**

Продолжительность одного академического часа - 40 мин. Общее количество часов в неделю – 2 часа в неделю.

## **1.2 Цель и задачи программы**

**Цель программы:**

Основной целью программы дополнительного образования является знакомство учащихся с принципами работы 3D – графического редактора Blender, создание условий для успешного использования обучающимися новых компьютерных технологий в учебной деятельности, создания электронных трёхмерных моделей для просмотра и печати.

***Обучающие задачи:***

- формирование представления об основных возможностях создания и обработки трёхмерных изображений в программе Blender;
- формирование навыков создания трёхмерных картинок, используя набор инструментов, имеющихся в изучаемом приложении;
- знакомство с основными операциями в программе Blender;
- формирование навыков работы в проектных технологиях;
- формирование информационной культуры учащихся.

***Развивающие задачи:***

- способствовать развитию алгоритмического, системного, и творческого мышления;
- развивать память, наблюдательность, познавательный интерес и внимание;
- развивать умение работать с программой Blender;
- развивать навыки планирования проекта, умение работать в группе
- развитие алгоритмического, логического мышления и памяти учащегося;
- развитие навыков творческой деятельности у учащихся.

***Воспитательные задачи:***

- Стимулирование детского успеха;
- Формировать в ребёнке творческое восприятие мира;
- Создание атмосферы творчества и доброжелательности.

### **1.3 Планируемые результаты**

По окончании обучения учащиеся должны демонстрировать навыки работы в графическом редакторе Blender по созданию электронных трёхмерных моделей.

В результате должны:

*знать*: основы графической среды Blender, структуру инструментальной оболочки данного графического редактора;

*уметь*: создавать и редактировать графические изображения, выполнять типовые действия с объектами в среде Blender.

На данном курсе обучения в ходе освоения предметного содержания обеспечиваются условия для достижения обучающимися следующих личностных, метапредметных и предметных результатов. Предполагается, что учащиеся владеют элементарными навыками работы в офисных приложениях, знакомы с основными элементами их интерфейса.

*Личностные результаты:*

Правила поведения в компьютерном классе и этические нормы работы с информацией коллективного пользования и личной информацией обучающегося. Формирование умений соотносить поступки и события с принятыми этическими принципами, выделять нравственный аспект поведения при работе с любой информацией и при использовании компьютерной техники коллективного пользования. Формирование устойчивой учебно-познавательной мотивации учения.

*Метапредметные результаты:*

- Система заданий, целью которых является формирование у обучающихся умений ставить учебные цели;
- использовать внешний план для решения поставленной задачи; планировать свои действия в соответствии с поставленной задачей и условиями её реализации;
- осуществлять итоговый и пошаговый контроль; сличать результат с эталоном (целью);
- вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи с ранее поставленной целью.

*Предметные результаты:*

- Общеучебные универсальные действия
- Поиск и выделение необходимой информации в справочном разделе учебников (выдержки из справочников, энциклопедий, Интернет-сайтов с указанием источников информации, в том числе адресов сайтов), в гипертекстовых документах, входящих в состав методического комплекта, а также в других источниках информации;
- Знаково-символическое моделирование:
- составление знаково-символических моделей, пространственно-графических моделей реальных объектов;
- использование готовых графических моделей процессов для решения задач; опорные конспекты - знаково-символические модели.
- анализ графических объектов, отбор необходимой текстовой и графической информации;
- работа с различными справочными информационными источниками;

- постановка и формулировка проблемы, самостоятельное создание алгоритмов деятельности для решения проблем творческого характера: создание различных информационных объектов с использованием свободного программного обеспечения.

### **В результате изучения курса учащиеся должны знать**

В результате обучения учащиеся должны:

- приобрести знания и умения по выполнению на компьютере различных действий над объектами текстового документа и созданию творческих работ.
- ознакомиться с основными способами применения новых информационных технологий;
- иметь опыт моделирования различных объектов;
- уметь подбирать трёхмерный редактор в зависимости от цели проекта;
- знать сферы применения 3D-графики в различных областях (киноиндустрия, компьютерные игры, архитектура, наука, реклама и пр.);
- использовать правила композиционного построения и знания об основных составляющих интерьера для разработки собственных дизайн-макетов;
- уметь быстро и качественно обрабатывать и демонстрировать информацию;
- уметь ответственно решать текущие задачи (в том числе и нестандартные);
- уметь проявлять инициативу и креативный подход при решении задач;
- получить умения публичного выступления, целеполагания, прогнозирование результатов деятельности,
- научиться работать самостоятельно и в группах,
- получить условия для развития творческой личности, способной к самосовершенствованию и самовоспитанию.

### **Формы и режим занятий:**

Форма организации образовательной деятельности обучающихся – индивидуально-групповая, индивидуальная, групповая.

Продолжительность академического часа - 40 минут.

Программа предполагает организацию только аудиторных занятий, однако при необходимости возможно проведение и дистанционных занятий.

Занятия проводятся в следующих формах: учебное занятие, игра, дискуссия, семинар, лекция, проектная работа, тренинг, творческая мастерская, лабораторные занятия.

Данная программа рассчитана на 72 часа учебного времени. Занятия проводятся в разновозрастных группах в режиме – 2 занятия в неделю.

### **Формами подведения итогов реализации программы являются:**

Контроль и оценка результатов освоения курса осуществляется педагогом в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения воспитанниками индивидуальных заданий в процессе текущего контроля и промежуточной аттестации.

### Текущий контроль

Текущий контроль успеваемости обучающихся в центре осуществляется педагогом дополнительного образования по каждой изученной теме (разделу).

Текущий контроль может проводиться в следующих формах: опрос, диктант, тестирование, реферат, контрольная работа, контрольное соревнование, конкурс творческих работ, защита творческих проектов, зачет, нетрадиционные формы контроля (игры, викторины, кроссворды), игра, конкурс.

### Промежуточная аттестация

Основными формами проведения промежуточной аттестации обучающихся являются: опрос, защита творческого проекта, контрольное соревнование, викторина, зачет, выставка, творческий отчет. Педагог выбирает форму промежуточной аттестации самостоятельно с учетом содержания реализуемой дополнительной общеразвивающей программы и документов, регламентирующих промежуточную аттестацию.

### Итоговая аттестация

Основными формами проведения итоговой аттестации воспитанников являются: опрос, практическая работа.

## **Оценка достижения планируемых результатов**

Критерии оценки результатов текущего контроля, промежуточной и итоговой аттестации:

1. Критерии оценки теоретической подготовки воспитанников:
  - соответствие теоретических знаний программным требованиям;
  - осмысленность и свобода владения специальной терминологией.
2. Критерии оценки практической подготовки обучающихся:
  - соответствие уровня практических умений и навыков программным требованиям;
  - свобода владения специальным инструментом, оборудованием и оснащением;
  - качество выполнения практического задания.

Результаты текущего контроля, промежуточной и итоговой аттестации представляются как уровень успешности освоения дополнительной общеразвивающей программы:

Высокий уровень – 100-81% (воспитанник умеет применять полученные знания и умения для выполнения самостоятельных заданий, его деятельность отмечена умением самостоятельно оценивать различные ситуации, явления, факты, выявлять и отстаивать личную позицию).

Средний уровень – 80-60 % (воспитанник воспроизводит основной программный материал, выполняет задания по образцу, обладает элементарными умениями учебной деятельности, самостоятельно применяет знания в стандартных ситуациях, исправлять допущенные ошибки).

Низкий уровень – менее 60 % (воспитанник различает объекты изучения, воспроизводит незначительную часть программного материала, с помощью педагога выполняет элементарные задания).



## **1.4 Содержание программы:**

### **1.4.1 Учебный план**

№	Тема	Кол-во часов	Теория	Практика	Формы аттестации
<b>Модуль 1. Основы работы в программе Blender (10 часов)</b>					
1	Знакомство с программой Blender. Демонстрация возможностей, элементы интерфейса Blender. Основы обработки изображений. Пр. работа «Пирамидка»	2	1	1	
2	Примитивы. Ориентация в 3D-пространстве, перемещение и изменение объектов в Blender. Выравнивание, группировка, дублирование и сохранение объектов. Практическая работа «Снеговик».	4	2	2	Выполнение (практ) работы
3	Простая визуализация и сохранение растровой картинки. Практическая работа «Мебель»	4	1	3	Выполнение (практ) работы
<b>Модуль 2. Простое моделирование (32 часа)</b>					
4	Добавление объектов. Режимы объектный редактирования. Практическая работа «Молекула вода»	2	1	1	Выполнение (практ) работы
5	Практическая работа «Счеты»	2	1	1	Выполнение (практ) работы
6	Экструдирование (выдавливание) в Blender. Сглаживание объектов в Blender Практическая работа «Капля воды»	2	1	1	Выполнение (практ) работы
7	Экструдирование (выдавливание) в Blender Практическая работа «Робот»	2	1	1	Выполнение (практ) работы
8	Практическая работа «Создание кружки методом экструдирования»	2	1	1	Выполнение (практ) работы
9	Подразделение (subdivide) в Blender Практическая работа «Комната»	2	1	1	
10	Инструмент Spin (вращение) Практическая работа «Создание вазы»	2	1	1	
11	Модификаторы в Blender. Логические операции <i>Boolean</i> . Практическая работа «Пуговица».	2	1	1	
12	Базовые приемы работы с текстом в Blender Практическая работа «Брелок»	2	1	1	
13	Модификаторы в Blender. Mirror - зеркальное отображение Практическая работа «Гантели»	2	1	1	
14	Модификаторы в Blender. Array - массив Практическая работа «Кубик-рубик»	4	1	3	
15	Добавление материала. Свойства материала Текстуры в Blender. Практическая работа «Сказочный город»	4	1	3	
16	Работа над проектом	4	0	4	проект
<b>Модуль 3. Основы моделирования сложных фигур (30 часов)</b>					
17	Управление элементами через меню программы	2	1	1	
18	Построение сложных геометрических фигур.	2	0	2	

19	Построение сложных геометрических орнаментов.	2	0	2	
20	Инструменты нарезки и удаления	4	2	2	
21	Выполнение тематических проектов «Фрукты и овощи», «Животные», «Школа будущего»	6	2	4	
22	Клонирование и внедрение в сцену объектов из других файлов	2	1	1	
23	Модификатор <i>Bevel</i>	2	1	1	
26	Работа над собственным проектом	8	2	6	
27	Защита проекта	2	1	1	
<b>Всего:</b>		<b>72</b>	<b>28</b>	<b>48</b>	

### 1.4.2 Содержание учебного плана

#### **Модуль 1. Основы работы в программе Blender (10 час.)**

*Теория:*

*Практика:*

Знакомство с программой Blender. Демонстрация возможностей, элементы интерфейса Blender. Основы обработки изображений. Примитивы. Ориентация в SD-пространстве, перемещение и изменение объектов в Blender. Выравнивание, группировка и сохранение объектов. Простая визуализация и сохранение растровой картинка.

*Практическая работа «Пирамидка».*

*Практическая работа «Снеговик».*

*Практическая работа «Мебель»*

*Умения:*

Анализировать графические программы с точки зрения 3D- моделирования; анализировать пользовательский интерфейс программного средства; реализовывать технологию выполнения конкретной ситуации с помощью редактора трехмерной графики. Уметь передвигаться по 3D пространству помощью клавиш. Уметь центрировать, перемещать вращать, масштабировать объект, изменять размеры объектов Блендер, создавать сложные графические объекты с повторяющимися и /или преобразованными фрагментами. Работать с мэш-объектами среды трехмерного моделирования, определять инструменты графического редактора для выполнения базовых операций по созданию моделей.

#### **Модуль 2. Простое моделирование (32 час.)**

*Теория:*

1. Добавление объектов. Режимы объектный и редактирования.
2. Экструдирование (выдавливание) в Blender. Сглаживание объектов в Blender. Экструдирование (выдавливание) в Blender.
3. Подразделение (subdivide) в Blender Инструмент Spin (вращение). Модификаторы в Blender.
4. Логические операции *Boolean*. Базовые приемы работы с текстом в Blender.
5. Модификаторы в Blender. Mirror - зеркальное отображение. Модификаторы в Blender. Array - массив. Добавление материала. Свойства материала. Текстуры в Blender.

**Практика:**

Практическая работа «Молекула вода».

Практическая работа «Счеты».

Практическая работа «Капля воды».

Практическая работа «Робот».

Практическая работа «Создание кружки методом экструдирования» .

Практическая работа «Комната».

Практическая работа «Создание вазы».

Практическая работа «Пуговица».

Практическая работа «Брелок».

Практическая работа «Гантели».

Практическая работа «Кубик-рубик».

Практическая работа “Сказочный город”.

**Умения:**

Включать соответствующий режим: редактирование вершин, либо ребер, либо граней, изменять размеры граней, ребер. Использовать инструмент Экструдирования, способы сглаживания объектов, уметь применять их при необходимости. Выделять в сложных графических объектах простые (графические примитивы); планировать работу по конструированию сложных графических объектов из простых.

Создавать объекты использованием инструмента подразделения. Использовать инструмент *Spin* для создания моделей. Объяснять что такое «модификатор», применять этот инструмент для создания моделей.

Использовать возможности трехмерного редактора для добавления 3D – текста.

Создавать объекты с использованием различных модификаторов. Изменять цвет объекта, настройку прозрачности.

**Модуль 3. Основы моделирования (30 час.)**

**Теория:** Управление элементами через меню программы. Построение сложных геометрических фигур, орнаментов. Инструменты нарезки и удаления. Клонирование и внедрение в сцену объектов из других файлов.

**Практика:**

Практическая работа «Создание самого популярного бриллианта».

Практическая работа «Создание травы» .

Практическая работа «Свой проект».

Практическая работа “Шахматы”

Практическая работа «Создание золотой цепочки»

Защита проекта

**Умения:**

Анализировать графические программы с точки зрения 3D - моделирования; анализировать пользовательский интерфейс программного средства; реализовывать технологию выполнения конкретной ситуации с помощью редактора трехмерной графики.

Моделирование с помощью сплайнов. Создание трёхмерных объектов на основе сплайнов. Модификатор *Lathe*. Модификатор *Bevel*.

Выбирать и определять графические программы для работы с трехмерной гра-

ффикой; выбирать и загружать нужную программу; ориентироваться в типовом интерфейсе; пользоваться меню, различными панелями программы; использовать возможности программы для различных операций с объектами.

## **2. Комплекс организационно - педагогических условий**

### **2.1. Материально техническое обеспечение: кабинета информатики.**

Кабинет обеспечен следующим оборудованием:

1. парты - 8 шт.;
2. стулья - 16 шт.;
3. стол для учителя -1 шт.;
4. шкаф для пособий – 2 шт.;
5. компьютерные стулья – 10 шт.;
6. компьютерный стол – 10 шт.,
7. ноутбуки – 12 шт.;
8. многофункциональное устройство – 1 шт.;
9. 3D – принтер 1 шт.;

Техническое обеспечение образовательного процесса.

Реализация программы предполагает наличие учебных кабинетов: компьютерный класс.

Оборудование компьютерного класса:

- рабочие места по количеству обучающихся, оснащенные персональными компьютерами или ноутбуками с установленным программным обеспечением, находящемся в свободном доступе, графический редактор Blender;
- ПО 3D принтера и 3D-принтер;
- рабочее место преподавателя, оснащенное ноутбуком с установленным программным обеспечением;
- комплект учебно-методической документации (рабочая программа, раздаточный материал, задания),
- магнитно-маркерная доска;
- цифровые компоненты учебно-методических комплексов (презентации).

Технические средства обучения: интерактивный комплекс и ноутбук с установленным программным обеспечением.

### **2.2. Условия реализации программы**

При реализации программы используются различные методы обучения:

- познавательный (восприятие, осмысление и запоминание учащимися нового материала с привлечением наблюдения готовых примеров, моделирования, изучения иллюстраций, восприятия, анализа и обобщения материалов);
- метод проектов (при усвоении и творческом применении навыков и умений в процессе разработки собственных моделей);
- контрольный метод (при выявлении качества усвоения знаний, навыков и умений и их коррекция в процессе выполнения практических заданий);
- групповая работа (используется при разработке проектов).

### **Формы организации учебных занятий**

- урок-консультация;
- практикум;
- урок-проект;
- урок проверки и коррекции знаний и умений.

### **2.3. Оценочные материалы**

#### Методы определения результата

Для определения достижений и результатов прохождения программы используются:

- педагогическое наблюдение;
- оценка продуктов творческой деятельности учащихся;
- выступление учащегося с сообщением, докладом по теме, определенной учителем или самостоятельно выбранной;
- беседы, опросы.

Основными формами проверки знаний, умений и навыков учащихся являются:

- завершенные практические работы,
- самостоятельная работа,
- устный опрос.

### **2.4 Список литературы**

1. Mitsubishi L300 Delica 2WD & 4WD. Модели 1986-1999 гг. выпуска с дизельными двигателями. Устройство, техническое обслуживание и ремонт. - М.: Легион-Автодата, 2015. - 829 с.
2. Mitsubishi Pajero. Модели 1991-2000 гг. выпуска с дизельными двигателями 4D56 (2,5 л) и 4M40 (2,8 л). Устройство, техническое обслуживание и ремонт. - М.: Легион-Автодата, 2016. - 368 с.
3. Mitsubishi. Двигатели 4M40, 4M40T, 4D56, 4D56T. Руководство по ремонту и техническому обслуживанию. - М.: Легион-Автодата, 2015. - 144 с.
4. Toyota "Hi Ace" 2WD & 4WD. Модели 1984-1998 гг. выпуска с бензиновыми двигателями. Устройство, техническое обслуживание и ремонт. - М.: Легион-Автодата, 2015. - 320 с.
5. Toyota Lite-Ace, Town-Ace (Model-F, Master-Ace, Master-Ace Surf). Модели 2WD & 4WD 1985-96 гг. выпуска с бензиновыми и дизельными двигателями. Устройство, техническое обслуживание и ремонт. - М.: Легион-Автодата, 2012. - 286 с.
6. Toyota Mark II, Chaser & Cresta. Модели 2WD&4WD 1992-1996 гг. выпуска с дизельными и бензиновыми двигателями. Устройство, техническое обслуживание и ремонт. - Москва: СИНТЕГ, 2014. - 480 с.
7. Toyota Sprinter Carib. Модели 2WD&4WD 1995-2001 гг. выпуска. Устройство, техническое обслуживание и ремонт. - М.: Легион-Автодата, 2016. - 288 с.
8. Большаков, В. 3D-моделирование в AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks,

- Inventor, T-Flex / В. Большаков, А. Бочков, А. Сергеев. - М.: Книга по Требованию, 2016. - 336 с.
9. Ганери 3D атлас человеческого тела / Ганери, Анита. - М.: АСТ, 2013. - 864 с.
10. Голованов, Н.Н. Геометрическое моделирование / Н.Н. Голованов. - М.: [не указано], 2015. - 427 с.
11. Гулд, Х. Компьютерное моделирование в физике (том 1) / Х. Гулд, Я. Тобочник. - М.: [не указано], 2015. - 418 с.
12. Гэд 4D брэнддинг: Взламывая корпоративный код экономики / Гэд, Томас. - М.: СПб: Стокгольмская школа экономики в Санкт-Петербурге; Издание 3-е, 2016. - 230 с.
13. Гэд, Томас 4D брэнддинг: взламывая корпоративный код сетевой экономики / Томас Гэд. - М.: Стокгольмская школа экономики в Санкт-Петербурге, 2016. - 230 с.
14. Зеньковский, В. А. 3D моделирование на базе Vue xStream (+ DVD-ROM) / В.А. Зеньковский. - Москва: РГГУ, 2011. - 384 с.
15. Климачева, Татьяна AutoCAD. Техническое черчение и 3D-моделирование / Татьяна Климачева. - М.: БХВ-Петербург, 2012. - 912 с.
16. Осипа, Дж. 3D-моделирование и анимация лица. Методики для профессионалов / Дж. Осипа. - М.: Диалектика, 2011. - 400 с.
17. Осипа, Джейсон 3D-моделирование и анимация лица. Методики для профессионалов (+ CD-ROM) / Джейсон Осипа. - М.: Диалектика, Вильямс, 2013. - 416 с.
18. Петелин, А. 3D-моделирование в Google Sketch Up - от простого к сложному / А. Петелин. - М.: ДМК Пресс, 2014. - 207 с.
19. Петелин, А. 3D-моделирование в Google Sketch Up - от простого к сложному. Самоучитель / А. Петелин. - М.: ДМК Пресс, 2014. - 344 с.
20. Петелин, А. Ю. 3D-моделирование в SketchUp 2015 - от простого к сложному. Самоучитель / А.Ю. Петелин. - М.: ДМК Пресс, 2015. - 370 с.
21. Погорелов, Виктор AutoCAD 2009. 3D-моделирование / Виктор Погорелов. - М.: БХВ-Петербург, 2012. - 400 с.
22. Полевой 3D Studio MAX 3 для профессионалов (+CD) / Полевой, Роб. - М.: СПб: Питер, 2014. - 848 с.
23. Полещук AutoCAD 2007. 2D/3D-моделирование / Полещук, Николай. - М.: Русская Редакция, 2011. - 416 с.
24. Полещук, Николай AutoCAD 2007. 2D/3D-моделирование / Николай Полещук. - М.: Русская Редакция, 2015. - 416 с.
25. Прахов, А. Blender. 3D-моделирование и анимация. Руководство для начинающих / А. Прахов. - М.: БХВ-Петербург, 2011. - 272 с.
26. Пряжинская, В.Г. Компьютерное моделирование в управлении водными ресурсами / В.Г. Пряжинская, Д.М. Ярошевский, Л.К. Левит-Гуревич. - М.: [не указано], 2012. - 730 с.
27. Сазонов, А. А. 3D-моделирование в AutoCAD. Самоучитель (+ CD-ROM) / А.А. Сазонов. - М.: ДМК Пресс, 2012. - 384 с.
28. Темин, Г.В. 3D Studio MAX 6/7. Эффективный самоучитель / Г.В. Темин, А. Кишик. - М.: СПб: ДиаСофт, 2016. - 464 с.

## Интернет-ресурсы

1. <http://www.metodist.ru> Лаборатория информатики МИОО
2. <http://www.it-n.ru> Сеть творческих учителей информатики
3. <http://www.metod-kopilka.ru> Методическая копилка учителя информатики
4. <http://fcior.edu.ru> <http://eor.edu.ru> Федеральный центр информационных образовательных ресурсов (ОМС)
5. <http://pedsovet.su> Педагогическое сообщество
6. <http://school-collection.edu.ru> Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов