

Муниципальное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа № 1 г. Зеленокумска Советского района»

СОГЛАСОВАНО  
педагогическим советом школы  
Протокол № 01 от 30.08.2021



УТВЕРЖДЕНО  
директором МОУ «СОШ № 1 г. Зеленокумска»  
Приказ № 224 от 31.08.2021  
/ Лескова С.А. /

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

**«3-D МОДЕЛИРОВАНИЕ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА»**

**НАПРАВЛЕННОСТЬ: ОБЩЕИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ**

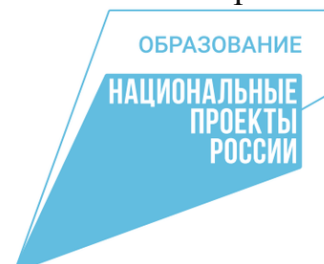
Уровень программы:  
базовый

Возраст обучающихся:

11-16 лет

Срок реализации: 3 года

Составитель (разработчик):  
учитель информатики  
Букина Елена Юрьевна



## **Пояснительная записка**

Программа разработана на развитие творческих способностей учащихся посредством интеграции новейших компьютерных технологий и дизайнерского искусства.

3D-печать или «аддитивное производство» - процесс создания цельных трехмерных объектов практически любой геометрической формы на основе цифровой модели. 3D-печать основана на концепции построения объекта последовательно наносимыми слоями, отображающими контуры модели. Фактически, 3D-печать является полной противоположностью таких традиционных методов механического производства и обработки, как фрезеровка или резка, где формирование облика изделия происходит за счет удаления лишнего материала, т.н. «субтрактивное производство».

Курс 3D-моделирования разработан для погружения школьников в мир аддитивных технологий. Программа включает в себя изучение основ 3D-моделирования (при помощи программы «Blender» и др.) и 3D-печати (через изучение строения и принципов работы 3D принтера).

Реализация программы предполагает использование программного обеспечения для создания рисунков разной степени сложности.

**Цель программы** - создание мотивационной образовательной среды, для профессиональной ориентации и развитие у обучающихся технического мышления средствами проектирования и изготовления изделий в программной среде для обработки изображений, построения рабочих моделей и настройка управляющих программ.

### **Актуальность**

Современные графические программы значительно ускоряют процесс проектирования позволяя оперативно создавать, вносить коррективы и визуализировать объекты. Сформированные информативно-коммуникативные компетенции и умения, связанные с работой в графических программах и редакторах, будут полезны обучающимся для получения таких профессий, как инженер-проектировщик, станочник, инженер-конструктор.

**Отличительные особенности**

В процессе реализации программы учащиеся получают возможность изучить принципы, методы и приемы создания трехмерных моделей, освоить навыки 3D-моделирования, проектирования и построения собственных моделей, подготовки (оптимизации) их для трехмерной печати, с последующей печатью на 3D-принтере.

Для создания твердотельных трехмерных объектов, с последующей печатью на 3D-принтере, используется специальное программное обеспечение, которое позволяет обучающимся освоить основные методы моделирования: конструктивный блочная геометрия и экструзия (выдавливание) двухмерных контуров. В процессе работы в блочном моделировании учащиеся имеют возможность создать сложную сцену или объект. С помощью экструзии дети

учатся представлять модели или поверхности имитирующие различную структуру материалов. В программе предусмотрено выполнение школьниками творческих проектных работ, включающих в себя все этапы создания трехмерного объекта: моделирование, подготовка к печати и печать. В ходе проектной работы ученик может не только показать все, чему научился за год обучения, но и воплотить в жизнь свои творческие задумки.

Программа включает в себя практическое освоение технологий печати, формирования объемных моделей, программных средств для работы с 3D моделями, основ векторной графики, конвертирования форматов, практическое занятие. Кроме того, во время занятий происходит изучение 3D принтера и создание авторских моделей и их печать, знакомство с возможностями 3D сканера, программных средства для работы с 3D сканером.

### **Задачи программы**

#### *Обучающие:*

- научить школьников основам трехмерного моделирования;
- научить школьников основам эксплуатации 3D-принтеров и соответствующего программного обеспечения;
- научить школьников создавать и вести проекты от идеи до готового продукта;
- научить применять знания, умения и навыки, полученные при изучении других предметов: математики, физики, информатики, технологии; развить умение собирать, анализировать и систематизировать информацию;

#### *Развивающие:*

- развить конструкторские, инженерные и вычислительные навыки;
- развить у учащихся техническое творческое мышление;

#### *Просветительские:*

- побудить у учеников интерес к техническому творчеству;
- рассказать о использовании аддитивных технологиях в техническом творчестве как о самостоятельном предмете и как о приложении к другим предметам и видам технического творчества;
- донести до школьников престижность и значимость работы в сфере высоких технологий;

#### *Воспитательные:*

- научить школьников эффективно работать как лично, так и в команде;
- сформировать у учащегося адекватное отношение к командной работе, без стремления к соперничеству;
- развить у учеников чувство взаимопомощи.

**Программа предназначена для учащихся 5-11 классов общеобразовательных школ. Возраст учащихся 11-16 лет.**

### **Сроки реализации**

Сроки реализации дополнительной образовательной программы «3D-моделирование и компьютерная графика» составляет 3 года обучения - 204 часа,

занятия проводятся по 2 часа, 1 раз в неделю.

### **Методы и формы обучения**

Материалы курса дают возможность преподавателю использовать разные формы проведения занятий, сочетать очную и сетевую формы взаимодействия с учащимися.

Занятия проводятся с применением дистанционных образовательных технологий (3D-моделирование) и очно (3D-печать) индивидуально или в микрогруппах до 10 человек. Среди форм организации учебных занятий в данном курсе выделяются: практическое занятие; теоретическое занятие.

Особенностью предлагаемого курса является доступность изложения материала для разных учащихся. Курс рассчитан на различные виды группового и индивидуального взаимодействия. Открытая образовательная среда курса предполагает коллективные и индивидуальные проекты, а также большое количество форумов для активизации живого взаимодействия и развития коммуникационных навыков у учащихся. При всех формах обучения обязательным условием является работа и фиксация результатов деятельности учащихся в специальной учебной среде.

**Средства обучения:** сетевые учебные материалы; книги в бумажной и электронной форме; базы данных и базы знаний с удаленным доступом; электронные библиотеки с удаленным доступом, интернет-сайты.

### **Ожидаемые результаты реализации программы**

**В результате изучения программы учащиеся будут знать:**

- основы компьютерных технологий;
- возможности использования компьютеров для поиска, хранения, обработки и передачи информации, решения практических задач.
- основные правила создания трехмерной модели реального геометрического объекта;
- историю возникновения 3D-печати, особенности ее развития, существующие технологии;
- принципы работы с 3D-графикой;
- основные этапы создания 3D-модели;
- различные виды ПО для управления 3D-принтером и для создания 3D-моделей;
- интерфейс программы «Blender»;
- интерфейсы основных программ, необходимых для осуществления 3D-печати;
- базовые настройки 3D-принтера, их влияние на конечный результат и особенности подбора под разные 3D-модели;

**В результате изучения программы учащиеся будут уметь:**

- работать с персональным компьютером на уровне пользователя;

- уметь выбрать устройства и носители информации в соответствии с решаемой задачей.
- пользоваться редакторами трехмерной графики «Blender», «3D-MAX» и др.;
- создавать трехмерные модели с помощью программы «Blender» и адаптировать их для 3D-печати;
- включать и выключать 3D-принтер. Запускать печать. Снимать готовое изделие с рабочего стола;
- подбирать настройки печати необходимые для данной конкретной задачи;
- ставить и решать элементарные задачи, требующие технического решения;
- пользоваться электрооборудованием с соблюдением норм техники безопасности и правил эксплуатации;

**Образовательный результат** - дизайн-проект, содержащего необходимые чертежи и размеры, а также готовые модели, которые посвящены Году культурного наследия в России.

### Содержание программы

#### **Тема 1. Обучение работе на компьютере.**

Назначение основных устройств компьютера. Правила работы за компьютером. Назначение объектов компьютерного рабочего стола. Понятие компьютерного меню. Освоение технологии работы с меню.

*Виды деятельности обучающихся:*

**Анализировать** с помощью учителя предлагаемые задания: **сравнивать, сопоставлять** способы работы с информацией и технические устройства для работы с ней; **излагать** свое мнение и **аргументировать** свою точку зрения.

**Приводить примеры** технических устройств для работы с изображением.

**Обобщать** с помощью учителя функции компьютерных программ для работы с изображением.

**Выполнять** приемы обработки рисунков с помощью компьютерных программ.

**Формировать** новое знание, открытое и освоенное на уроке.

**Обсуждать с учениками и демонстрировать** приемы обработки изображения с помощью компьютерных программ.

#### **Тема 2. Освоение среды графического редактора Paint.**

Что такое компьютерная графика. Основные возможности графического редактора Paint по созданию графических объектов. Панель Палитра. Панель

Инструменты. Настройка инструментов рисования. Создание рисунков с помощью инструментов.

*Виды деятельности обучающихся:*

**Обобщать** способы и приемы работы в графическом редакторе.

**Выполнять** работы по созданию и редактированию графического изображения, сохранять полученный результат.

**Анализировать** предлагаемые задания для формирования умений создания, редактирования графического изображения.

**Соблюдать** приемы безопасности для здоровья работы за компьютером. Планировать выполнение предлагаемых практических заданий: понимать поставленную цель, выбирать инструменты компьютерной программы для выполнения заданий.

**Формулировать** новое знание, открытое и освоенное на занятии.

**Осуществлять** самоконтроль: сравнивать цель выполнения задания и результат.

**Обсуждать** с соучениками результаты выполнения практических заданий.

### **Тема 3. Редактирование рисунков.**

Понятие фрагмента рисунка. Технология выделения и перемещения фрагментов рисунка. Сохранение рисунка на диске. Понятие файла. Открытие файла с рисунком.

*Виды деятельности обучающихся:*

**Анализировать** предлагаемые задания для формулирования задач самостоятельного информационного поиска.

**Выбирать и применять** программные средства, адекватные поставленным целям создания творческого продукта.

**Искать, отбирать и использовать** необходимую информацию в электронном справочнике, Интернете.

**Создавать** творческий продукт, комплексно используя компьютерные технологии.

**Организовывать** свою работу за компьютером (включить компьютер, выбрать и запустить нужную программу, завершить работу с программой, выключить компьютер).

**Осуществлять самоконтроль:** сравнивать цель выполнения задания и результат.

**Обсуждать** с соучениками результаты выполнения практических заданий.

#### **Тема 4. Точные построения графических объектов.**

Геометрические инструменты. Использование клавиши shift при построение прямых, квадратов, окружностей. Редактирование графических объектов по пикселям. Понятие пиктограммы.

*Виды деятельности обучающихся:*

**Выяснять** значения новых понятий.

**Наблюдать и выполнять** приемы работы с графическим изображением в графическом редакторе.

**Анализировать** предлагаемые задания: понимать поставленную цель, выбирать инструменты компьютерной программы для выполнения заданий.

**Планировать** предстоящую практическую работу в соответствии с ее задачами.

**Организовывать** свою работу за компьютером (включить компьютер, выбрать и запустить нужную программу, завершить работу с программой, выключить компьютер).

**Создавать** графические изображения, предполагающие комплексное использование приемов работы в графическом редакторе.

**Осуществлять самоконтроль:** сравнивать цель выполнения задания и результат, анализировать свою деятельность при выполнении задания.

**Обсуждать** с соучениками и демонстрировать инструменты и приемы работы в графическом редакторе.

**Соблюдать** приемы безопасности для здоровья работы за компьютером.

**Формулировать** новое знание, открытое и освоенное на уроке.

## **Тема 5. Преобразование рисунка.**

Отражение и повороты. Наклоны. Сжатие и растяжение рисунка.

*Виды деятельности обучающихся:*

**Выяснять** значения новых понятий.

**Соблюдать** приемы безопасности для здоровья работы за компьютером.

**Формулировать** новое знание, открытое и освоенное на уроке.

**Выполнять** работы по созданию и редактированию графического изображения, сохранять полученный результат.

**Анализировать** предлагаемые задания для формирования умений создания, редактирования графического изображения.

## **Тема 6. Конструирование из мозаики.**

Понятие типового элемента мозаики. Понятие конструирования. Меню готовых форм – плоских и объемных. Конструирование с помощью меню готовых форм.

*Виды деятельности обучающихся:*

**Выяснять** значения новых понятий.

**Соблюдать** приемы безопасности для здоровья работы за компьютером.

**Формулировать** новое знание, открытое и освоенное на уроке.

**Выполнять** работы по созданию и редактированию графического изображения, сохранять полученный результат.

**Анализировать** предлагаемые задания для формирования умений создания, редактирования графического изображения.

**Организовывать** свою работу за компьютером (включить компьютер, выбрать и запустить нужную программу, завершить работу с программой, выключить компьютер).

**Создавать** творческий продукт, комплексно используя компьютерные технологии.

## **Тема 7. Вводное занятие. История развития 3D-технологий. Техника безопасности -2 ч.**

- История возникновения аддитивных технологий и 3D-технологий. Техника



безопасности. Перспективы отрасли. -2 ч.

**Тема 8. Прикладное 3D-моделирование. Средства и особенности 3D-моделирования -2 ч.**

- Существующие доступные средства 3D-моделирования. Особенности прикладного 3D-моделирования -2 ч.

**Тема 9. Знакомство с программным обеспечением для 3D-моделирования -4 ч.**

- Запуск программы, знакомство с интерфейсом и инструментарием -2 ч.
- Практическая работа: интуитивное создание простейших 3D-моделей. Наглядный разбор ошибок. 2 ч.

**Тема 10. Знакомство с 3D-принтером -4 ч.**

- Практическая работа: Запуск и калибровка 3D-принтера - 2 ч.
- Практическая работа: Заправка пластика и подготовка к печати -2 ч.

**Тема 11. Элементарные геометрические фигуры - 10 ч.**

- Обсуждение простейших геометрических форм, их параметров и способов моделирования -2 ч.
- Практическая работа: моделирование простейших геометрических фигур (шар, куб, параллелепипед, цилиндр, конус и пр.) -4 ч.
- Практическая работа: печать простейших геометрических фигур.
- Определение проблем при печати различных фигур - 4 ч.

**Тема 12. Преобразование объектов - 16 ч.**

- Изучение способов преобразования (перемещение, масштабирование, поворот, растяжение-сжатие, дублирование) — 2 ч.
- Практическая работа: применение способов преобразования (перемещение, масштабирование, поворот, растяжение-сжатие, дублирование) при трехмерном моделировании -2 ч.
- Практическая работа: моделирование и печать молекулы воды - 6 ч.
- Практическая работа: моделирование и печать чашки - 6 ч.

**Тема 13. Проверочная работа «Моделирование и печать простейших фигур по образцу» -6 ч.**

**Тема 14. Особенности кривых -8 ч.**

- Знакомство с кривыми в трехмерном пространстве -2 ч.
- Практическая работа: моделирование и печать шахматных фигур -6 ч.

**Тема 15. Виды и назначение модификаторов — 22 ч.**

- Изучение свойств и назначений модификаторов (на примере «Отражение», «Подразделение поверхности», «Винт», «Массив») -2 ч.
- Проверочная работа: применение свойств и назначений модификаторов при трехмерном моделировании -6 ч.
- Проверочная работа «Моделирование и печать фигур по образцу» -6 ч.

- Изучение модификатора «Логический» -2 ч.
- Практическая работа: моделирование и печать головки сыра (с применением модификаторов) -6 ч.

**Тема 16. Проверочная работа «Применение модификаторов при создании сложных объектов» -4 ч.**

**Тема 17. Практическая работа: печать моделей, полученных в ходе проверочной работы «Применение модификаторов при создании сложных объектов» -4 ч.**

**Тема 18. Режим «Скульптинг» -10 ч.**

- Знакомство с инструментарием режима «Скульптинг» -2 ч.
- Практическая работа: создание и печать моделей с применением режима «Скульптинг» -8 ч.

**Тема 19. Текстовые инструменты -8 ч.**

- Создание текстовых моделей с применением 3D-технологий - 2 ч.
- Практическая работа: создание и печать текстовых моделей -6 ч.

**Тема 20. Проверочная работа «Самостоятельное корректирование и печать готовой модели» -6 ч.**

**Тема 21. Настройка мира, визуализация - 18 ч.**

- Цветные фигуры -2 ч.
- Практическая работа: моделирование цветных фигур -2 ч.
- Материалы и текстурирование -2 ч.
- Практическая работа: применение материалов и текстурирования -2 ч.
- Источники света -2 ч.
- Практическая работа: выставление источников света -2 ч.
- Визуализация -2 ч.
- Практическая работа: визуализация — 4 ч.

**Тема 22. Разработка итогового проекта -16 ч.**

- Проектная деятельность в 3D-моделировании -2 ч.
- Разработка идей (мозговой штурм) -4 ч.
- Практическая работа: моделирование проекта -4 ч.
- Практическая работа: печать модели проекта - 6 ч

**Тема 23. Подведение итогов работы, итоговое тестирование -4 ч.**

- Проведение итогового теста, подведение итогов, приглашение учащихся продолжить обучение -4 ч.

## Учебно-тематический план

### Первый год обучения

	Тема		В том числе
--	------	--	-------------

Номер п/п		Всего часов	Теория	Практика
<b>1.</b>	<b>Обучение на компьютере</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
1.1	Информация. Информатика. Компьютер.		1	1
1.2	Как устроен компьютер.		1	1
1.3	Рабочий стол. Управление мышью. Запуск программ.		1	1
1.4	Практическая работа по теме: «Обучение работе на компьютере».		1	1
<b>2.</b>	<b>Освоение среды графического редактора Paint</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>6</b>
2.1	Назначение графического редактора Paint. Компьютерная графика.		1	1
2.2	Инструменты рисования. Настройка инструментов.		1	1
2.3	Панель Палитра. Изменение палитры.		1	1
2.4	Свободное рисование.		1	1
2.5	Редактирование компьютерного рисунка.		1	1
2.6	Проект по теме: «Графический редактор Paint».		1	1
<b>3.</b>	<b>Редактирование рисунков</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>6</b>
3.1	Понятие фрагмента рисунка.		1	1
3.2	Выделение, перенос, копирование.		1	1
3.3	Понятие файла. Сохранение созданного рисунка.		1	1

3.4	Открытие сохраненного рисунка.		1	1
3.5	Сборка рисунка из деталей.		1	1
3.6	Практическая работа по теме: «Редактирование рисунка».		1	1
<b>4.</b>	<b>Точные построения графических объектов</b>	<b>16</b>	<b>6</b>	<b>10</b>
4.1	Геометрические инструменты		1	1
4.2	Инструменты рисования линий. Построение линий.		1	1
4.3	Построение фигур		1	1
4.4	Что такое пиксель и пиктограмма.		1	1
4.5	Изменение масштаба просмотра рисунков		1	1
4.6	Редактирование рисунков по пикселям.		1	1
4.7	Создание пиктограммы.		-	2
4.8	Практическая работа по теме: «Точные построения графических объектов».		-	2
<b>5</b>	<b>Преобразование рисунка.</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
5.1	Выполнение команд наклона, отражения и поворота.		1	1
5.2	Растяжение и сжатие.		1	1
5.3	Исполнение надписи.		1	1
5.4	Практическая работа по теме: «Преобразование рисунка».		1	1
<b>6</b>	<b>Конструирование из мозаики</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>6</b>
6.1	Меню готовых форм		1	1
6.2	Конструирование из кубиков.		1	1

6.3	Композиция из кубиков		1	1
6.4	Проект по теме: «Конструирование из мозаики».		1	1
6.5	Обобщающее занятие.		1	1
6.6	Свободное рисование		1	1
<b>Итого:</b>		<b>68</b>	<b>32</b>	<b>36</b>

### Учебно-тематический план

#### Второй и третий год обучения

№	Наименование и содержание темы	Количество часов учебных занятий		
		всего	теория	практика
1.	Вводное занятие. История развития 3D-технологий. Техника безопасности	2	2	-
2.	Прикладное 3D-моделирование. Средства и особенности 3D-моделирования	2	2	-
5.	Знакомство с программным обеспечением для 3D-моделирования	4	9	2
4.	Знакомство с 3D-принтером	4	-	4
5.	Элементарные геометрические фигуры	10	9	8
6.	Преобразование объектов	16	2	14
7.	Проверочная работа «Моделирование и печать простейших фигур по образцу»	6	-	6
8.	Особенности кривых	8	9	6
9.	Виды и назначение модификаторов	22	4	18
10.	Проверочная работа «Применение модификаторов при создании сложных	4	-	4
И.	Печать моделей, полученных в ходе проверочной работы.	4	-	4
12.	Режим «Скульптинг»	10	1	8
13.	Текстовые инструменты	8	9	6

14.	Проверочная работа «Самостоятельное корректирование и печать готовой модели»	6		6
15.	Настройка мира, визуализация	18	8	10
16.	Разработка итогового проекта	16	6	10
17.	Подведение итогов работы. Итоговое тестирование.	4	4	0
	Итого:	<b>144</b>	<b>38</b>	<b>106</b>

### **Методическое обеспечение**

Методы, используемые при реализации программы:

- практический (работа с 3D-принтером и непосредственное моделирование на персональных компьютерах с использованием 3D-редактора «Blender»);
- наглядный (компьютерные презентации);
- словесный (инструктажи, беседы, разъяснения, лекции);
- инновационные методы (поисково-исследовательский);
- работа с внешними источниками информации (изучение специализированных тематических интернет-порталов)

### **Техническое обеспечение**

- 3D-принтер
- Ноутбук
- Мышь
- Микрофон
- Наушники

### **Литература и электронные ресурсы**

#### **Для учащихся**

- Большаков В.П. Основы 3D-моделирования / В.П. Большаков, А.Л.Бочков,- СПб.: Питер, 2013
- Уроки в программах Autodesk 123D design, 3D MAX <http://video.yandex.ru>
- Уроки в программах Autodesk 123D design, 3D MAX 14. [www.youtube.com](http://www.youtube.com)
- Энциклопедия 3D печати <http://3dtoday.ru>
- 3D-моделирование <http://online-torrent.ru/Table/3D-modelirovanie>

#### **Для педагога**

- Белухин Д.А. Личностно ориентированная педагогика в вопросах и ответах: учебное пособие.-М.: МПСИ, 2006
- Большаков В.П. Основы 3D-моделирования / В.П. Большаков, А.Л.Бочков.- СПб.: Питер, 2013
- Ильин Е.П. Психология творчества, креативности, одарённости. СПб.: Питер,

2012.

- 4. Кан-Калик В.А. Педагогическое творчество. - М.: Педагогика.  
<http://opac.skunb.ru/index.php?url=notices/index/IdNotice:249816/Source:default>
- Менчинская Н.А. Проблемы обучения, воспитания и психического развития ребёнка: Избранные психологические труды/ Под ред. Е.Д.Божович. - М.: МПСИ; Воронеж: НПО «МОДЭК», 2004
- Путина Е.А. Повышение познавательной активности детей через проектную деятельность // «Дополнительное образование и воспитание» №6(164) 2013
- Пястолова И.Н. Использование проектной технологии во внеурочной деятельности // «Дополнительное образование и воспитание» №6(152) 2012
- Сергеев И.С. Как организовать проектную деятельность учащихся: Практическое пособие для работников общеобразовательных учреждений. — 2-е изд., испр. и доп.— М.: АРКТИ, 2005
- Фирова Н.Н. Поиск и творчество - спутники успеха // «Дополнительное образование и воспитание» №10(156) 2012
- Уроки в программах Autodesk 123D design, 3D MAX <http://video.vandex.ru>
- Уроки в программах Autodesk 123D design, 3D MAX 14. [www.youtube.com](http://www.youtube.com)
- Энциклопедия 3D печати <http://3dtoday.ru>
- 3D-моделирование <http://online-torrent.ru/Table/3D-modelirovanie>
- Методическая копилка учителя информатики <http://www.metod-kopilka.ru/>
- Информатика и ИКТ в школе. Компьютер на уроках <http://www.klyaksa.net/>
- Информатика на пять <http://www.5bute.ru/8/0006.php>
- GIMP (Гимп) – растровый графический редактор <http://gimp.org/>
- Программа может служить отличной заменой стандартному графическому редактору Paint <http://www.softcore.com.ru/graphity>

#### **Для родителей**

- Рубинштейн С.Л. Основы общей психологии. - СПб.: Питер, 2008
- Менчинская Н.А. Проблемы обучения, воспитания и психического развития ребёнка: Избранные психологические труды/ Под ред. Е.Д.Божович. - М.: МПСИ; Воронеж: НПО «МОДЭК», 2004
- Ильин Е.П. Психология творчества, креативности, одарённости. СПб.: Питер, 2012.
- Энциклопедия 3D печати <http://3dtoday.ru>
- 3D-моделирование <http://online-torrent.ru/Table/3D-modelirovanie>
- Белухин Д.А. Личностно ориентированная педагогика в вопросах и ответах: учебное пособие.-М.: МПСИ, 2006.