

**УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ  
БЕЛГОРОДСКОГО РАЙОНА**

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ЦЕНТР ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «УСПЕХ»  
БЕЛГОРОДСКОГО РАЙОНА БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ»**

Программа рассмотрена  
на заседании педагогического совета  
от «31» мая 2021 г., протокол № 6



**УТВЕРЖДАЮ**

**Директор МАУ ДО «ЦДО «Успех»**

**Приказ № 226 от «26» июля 2021 г.**

**В.И. Мантулова**

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
«3Дела»  
(стартовый уровень)**

Направленность – техническая  
Возраст обучающихся – 10-18 лет  
Срок реализации программы – 36 недель  
Количество часов в год – 144 часа

Разработчик – Черендин Вадим Викторович,  
педагог дополнительного образования  
МАУ ДО «ЦДО «Успех»

**Белгородский район, 2021 г.**

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «3Дела» имеет – **техническую направленность** и является авторской в рамках образовательной организации.

Содержание и материал дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программы организованы по принципу дифференциации в соответствии со **стартовым уровнем** сложности. Данный уровень предполагает использование и реализацию общедоступных и универсальных форм организации материала, минимальную сложность предлагаемого для освоения содержания программы.

**Актуальность** дополнительной общеобразовательной программы «3Дела» заключается в использовании 3D-печати, которое открывает быстрый путь к итерационному моделированию. Обучающиеся могут разрабатывать 3D-детали, печатать, тестировать и оценивать их. Применение 3D-технологий неизбежно ведет к увеличению доли инноваций в школьных проектах

**Отличительная особенность** программы заключается в том, что обучаясь по программе, каждый ребенок сможет приобрести первоначальный опыт технического моделирования, проектирования, создания технических чертежей.

### Цель и задачи программы

#### Цель программы:

- обучение владению основами знаний современных информационных технологий.

#### Задачи:

##### *Образовательные:*

- ознакомить с принципами работы 3D-моделирования;
- научить отлаживать программу и искать ошибки;
- сформировать систему теоретических знаний применения программ и возможностей Интернет в создании проектов.

##### *Развивающие:*

- развивать интерес к многогранному использованию персонального компьютера в познавательном, творческом и учебном процессе;
- расширить кругозор общения и использования достижений общества в формировании личности;
- развивать профессиональную речь, творческое и техническое мышление;
- развивать наблюдательность, внимание, память, упорство в достижении цели, широту кругозора;
- развивать познавательную деятельность при выборе тем для проектов.

##### *Воспитательные:*

- воспитать интерес и культуру общения в информационном пространстве;
- воспитать бережное отношение к общественной собственности;

- воспитать организованность, дисциплинированность, культуру поведения и общения, инициативность, самостоятельность, широту интересов.

Основным итогом реализации программы является личность обучающегося со сформировавшимися учебными действиями.

#### **Планируемые результаты:**

Уровень сформированности учебных действий проявляется в результатах участия обучающихся в творческих конкурсах различного уровня.

##### *Метапредметные результаты:*

- овладения базовыми понятиями, заложенными в программном материале;

- формирование целостной картины мира;

- совершенствование умственных способностей через опыт учебы;

- сформированность нравственного отношения к знанию;

- умение извлекать духовный и нравственный смысл из общих знаний и универсальных учебных действий.

В ходе реализации программы у ребенка формируются компетенции осуществлять *универсальные действия*:

- личностные (самоопределение, смыслообразование, нравственно-этическая ориентация),

- регулятивные (целеполагание, планирование, прогнозирование, контроль, коррекция, оценка, саморегуляция),

- познавательные (общеучебные, логические действия, а также действия постановки и решения проблем),

- коммуникативные (планирование сотрудничества, постановка вопросов – инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации, разрешение конфликтов, управление поведением партнера – контроль, коррекция, оценка действий партнера, достаточно полное и точное выражение своих мыслей в соответствии с задачами и условиями коммуникации).

##### *Личностные результаты:*

- соблюдение норм и правил поведения, принятых в учреждении; участие в общественной жизни учреждения; прилежание и ответственность за результаты обучения;

- готовность и способность делать осознанный выбор своей образовательной траектории, проектирование индивидуального учебного плана;

- сформированные ценностно-смысловые установки.

##### *Предметные результаты:*

Образовательным результатом освоения программного материала является и воспитательным эффектом от посещения занятий в детском творческом объединении будут:

- ориентированность на социальную активность и гражданскую ответственность;

- сохранение и укрепление культурно-исторических традиций Белгородчины основ государственности;

- наличие ценностного самосознания высоконравственной, творческой, компетентной личности, сформированность позитивных социальных установок;

- способность эффективно применять теоретические знания на практике, высокий уровень развития технологических компетенций.

Объем программы 144 часа, из них 24 часов теоретических занятий и 120 часов практических занятий.

### **Информация об адресате Программы**

Программа рассчитана на обучение детей младшего, среднего и старшего школьного возраста - 10-18 лет.

Основным видом деятельности подростка является учение, получение знаний, но появляется немаловажный элемент – коммуникативность. Подросток приступает к систематическому овладению основами наук. Обучение становится многопредметным. Проявляется самостоятельность в решении поставленных задач, активность в социальной жизни. Подростки начинают искать всевозможные решения задач, вносить коррективы в приоритетные виды деятельности, формировать собственное мировоззрение (при этом ссылаясь на коллективизм). При этом отсутствует фактор глубокого осмысления проблемы. Подросток стремится к самостоятельности в умственной деятельности, высказывают свои собственные суждения. Главным критерием является наличие у ребенка желания заниматься по данному направлению.

### **Сроки и режим реализации программы**

Учебная нагрузка, режим занятий устанавливаются в соответствии с санитарно-эпидемиологическими нормами и правилами Российской Федерации, Уставом МАУ ДО «ЦДО «Успех».

Программа рассчитана на 1 год – 144 часа обучения.

Занятия проводятся по группам.

Условия набора: свободный. Наполняемость групп: 15 человек.

Учебные занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 академических часа.

Длительность учебного занятия 45 минут

Форма обучения по Программе – очная.

## **СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ УЧЕБНЫЙ ПЛАН**

№ п/п	Название разделов и тем	Всего часов	В том числе		Виды учебной деятельности	Формы аттестации и (контроля) по разделам
			теория	практика		
1	<i>Вводное занятие</i>	2	2		Познавательная	Опрос
2	<i>3D-ручка</i>	18	6	12		
2.1	Устройство и возможности 3D-ручки	2	2		Познавательная	Опрос
2.2	Создание плоских моделей	12	2	10	Игровая	Опрос

2.3	Создание объёмных моделей	4	2	2	Игровая	Опрос
<b>3</b>	<b><i>3D-принтер</i></b>	<b>14</b>	<b>4</b>	<b>10</b>		
3.1	Устройство и возможности 3D-принтера	2	2		Познавательная	Опрос
3.2	Программы слайсеры: Cura, Polygon	4	2	2	Познавательная	Опрос
3.3.	Печать различных моделей	8		8	Игровая	Опрос
<b>4</b>	<b><i>Проектирование простейших моделей</i></b>	<b>38</b>	<b>4</b>	<b>34</b>		
4.1	Программа 3D-моделирования SketchUp	8	4	4	Познавательная	Опрос
4.2	Создание простейших моделей в SketchUp	10		10	Игровая	Опрос
4.3	Подготовка моделей к печати с программным обеспечением MeshLab	4		4	Познавательная	Опрос
4.4	Печать и обработка простейших моделей	16		16	Игровая	Опрос
<b>5</b>	<b><i>3D-сканер</i></b>	<b>20</b>	<b>2</b>	<b>18</b>		
5.1	Виды сканеров, способы сканирования	2	2		Познавательная	Опрос
5.2	Программное обеспечение 3D-сканера Sense	2		2	Познавательная	Опрос
5.3	Сканирование и обработка моделей	16		16	Игровая	Опрос
<b>6</b>	<b><i>Проектирование сложных моделей</i></b>	<b>30</b>	<b>2</b>	<b>28</b>	Игровая	
6.1	Правила создания сборных моделей	2	2		Познавательная	Опрос
6.2	Изготовление сборных моделей	8		8	Игровая	Опрос
6.3	Изготовление моделей с отсканированными элементами	10		10	Игровая	Опрос
6.4	Окончательная обработка сборных моделей	10		10	Игровая	Опрос
<b>7</b>	<b><i>Проектная деятельность</i></b>	<b>20</b>	<b>2</b>	<b>18</b>		
7.1	Выбор темы проекта	2	2		Познавательная	Опрос
7.2	Работа над проектом	12		12	Познавательная	Опрос
7.3	Защита проектов	6			Познавательная	Опрос
<b>8</b>	<b><i>Заключительное занятие</i></b>	<b>2</b>	<b>2</b>			Опрос
	<b>Итого</b>	<b>144</b>	<b>24</b>	<b>120</b>		

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА

### 1. Вводное занятие.

Теория. Теория: знакомство с обучающимися, выявление их интересов. Выявление подготовленности обучающихся к работе на ПК. Инструктаж по технике безопасности в компьютерном классе, инструктаж по пожарной

безопасности, инструктаж по электробезопасности, инструктаж по правилам дорожного движения, инструктаж по правилам личной гигиены и санитарии содержания рабочего места. Применение компьютера в жизни. Знакомство с распорядком работы объединения. Закрепление конкретного компьютера за пользователем. Рабочее место пользователя. Подбор стула по росту.

Практика. Устройство компьютера, состав компьютера, возможность компьютера сохранять, передавать и обрабатывать информацию, носители информации. Знакомство с клавиатурой, назначение клавиш. Манипулятор – мышь. Курсор мыши, его назначение. Кнопки мыши. Правила включения и выключения компьютера.

Устройство 3D-принтера и его возможности. Правила включения и выключения 3D-принтера.

Формы проведения: практикум.

## **2. 3D-ручка**

### 2.1. Устройство и возможности 3D-ручки.

Теория: техника безопасности при работе с 3D-ручкой, устройство 3D-ручки, просмотр созданных моделей с помощью 3D-ручки.

Формы проведения: объяснение нового материала, беседа, рассказ.

### 2.2 . Создание плоских моделей.

Практика: подбор и создание эскиза для 3D-ручки. Рисование и закрашивание 3D-ручкой.

Формы проведения: практикум.

### 2.3. Создание объёмных моделей из плоских составляющих.

Практика: подбор и создание эскиза для объемной модели. Создание объемной модели из плоских составляющих.

Формы проведения: практикум.

### 2.4. Создание сложных объёмных моделей.

Теория: способы создания сложных объемных моделей.

Практика: создание сложных объемных элементов и моделей с помощью 3D-ручки.

Формы проведения: объяснение нового материала, практикум.

## **3. 3D-принтер**

### 3.1. Устройство и возможности 3D-принтера

Теория: устройство 3D-принтера. Возможности 3D-принтера.

Практика: Правила включения и выключения 3D-принтера.

Формы проведения: объяснение нового материала, беседа, рассказ, практикум.

### 3.2 . Программы слайсеры: Cura, Polygon.

Практика: работа с различным программным обеспечением для 3D принтера, выявление преимуществ и недостатков разного программного обеспечения.

Формы проведения: практикум.

### 3.3. Печать различных моделей.

Практика: изготовление моделей по образцу. Печать различных по сложности моделей.

Формы проведения: беседа, практикум.

## **4. Проектирование простейших моделей**

#### 4.1. Программа 3D-моделирования SketchUp

Теория: правила работы с программным обеспечением SketchUp.

Практика: этапы проектирования и работа с программным обеспечением SketchUp.

Формы проведения: объяснение нового материала, рассказ, практикум.

#### 4.2. Создание простейших моделей в SketchUp

Практика: Изготовление простейших моделей с помощью программного обеспечения SketchUp.

Формы проведения: рассказ, практикум.

4.3. Подготовка моделей к печати с программным обеспечением MeshLab  
Практика: работа с программным обеспечением MeshLab. Формы проведения: практикум.

#### 4.4. Печать и обработка простейших моделей

Практика: печать простейших моделей. Обработка изделий различными материалами.

Формы проведения: практикум.

### 5. 3D-сканер

#### 5.1. Виды сканеров, способы сканирования

Теория: правила сканирования, виды 3D-сканеров, различные способы сканирования.

Формы проведения: объяснение нового материала, беседа, рассказ.

#### 5.2. Программное обеспечение 3D-сканера Sense.

Практика: работа с программным обеспечением 3D-сканера Sense.

Формы проведения: практикум.

#### 5.3. Сканирование и обработка моделей

Практика: сканирование небольших предметов, сканирование людей. Обработка отсканированной модели.

Формы проведения: практикум.

### 6. Проектирование сложных моделей

#### 6.1. Правила создания сборных моделей

Теория: правила, основные понятия, этапы работы со сборными 3D-моделями.

Практика: создание сборных деталей.

Формы проведения: объяснение нового материала, практикум.

6.2. Изготовление сборных моделей  
Практика: изготовление сборных 3D-моделей. Формы проведения: практикум.

6.3. Изготовление моделей с отсканированными элементами  
Практика: Изготовление моделей с отсканированными элементами  
Формы проведения: практикум.

#### 6.4. Окончательная обработка сборных моделей.

Практическая работа: окончательная обработка сборных 3D-моделей.

Формы проведения: практикум.

### 7. Проектная деятельность

7.1. Выбор темы проекта  
Теория: поиск, обсуждение и выбор тем для проектов. Формы проведения: беседа.

#### 7.2. Работа над проектом

Практика: работа над проектом.

Формы проведения: практикум.

7.3. Защита проектов

Теория: варианты защиты проектов.

Практика: защита проектов.

Формы проведения: беседа, практикум.

### 8. Заключительное занятие

Теория: подведение итогов работы за год. Выставка творческих проектов.

Формы проведения: выставка

## Календарный учебный график объединения «3Дела» ДООП «3Дела»

Начало учебного года: 01.09.2021

Окончание учебного года: 31.05.2022

Расчетная продолжительность учебного года: 36 недель (144 часа)

№ группы	Дни недели	Время проведения занятий
1.	Понедельник	13.15-15.15
2.	Среда	14.05-16.05

№	Название разделов	Сроки начала и окончания тем	Количество часов в теме
1.	Введение в образовательную программу.	сентябрь	2
2.	<i>3D-ручка</i>	сентябрь	18
3.	<i>3D-принтер</i>	октябрь	14
4.	<i>Проектирование простейших моделей</i>	октябрь-январь	38
5.	<i>Проектирование сложных моделей</i>	январь-февраль	20
6.	<i>3D-сканер</i>	февраль-апрель	30
7.	<i>Проектная деятельность</i>	апрель-май	20
8.	<i>Итоговое занятие</i>	май	2
ИТОГО			144

## Организационно-педагогические условия Формы аттестации/контроля

Вид контроля	Время проведения	Цель проведения	Формы проведения
Промежуточная аттестация	В начале учебного года	Определение уровня развития обучающихся, их творческих способностей	Беседа, опрос, тестирование
Текущий	В течение всего учебного года	Определение степени усвоения обучающимися учебного материала. Определение готовности	Педагогическое наблюдение, опрос, тестирование



		обучающихся к восприятию нового материала. Повышение ответственности и заинтересованности обучающихся в обучении. Выявление обучающихся, отстающих и опережающих обучение. Подбор наиболее эффективных методов и средств обучения.	
Промежуточная аттестация	В конце учебного года	Определение изменения уровня развития обучающихся, их творческих способностей. Определение результатов обучения. Ориентирование обучающихся на дальнейшее (в том числе самостоятельное) обучение. Получение сведений для совершенствования образовательной программы и методов обучения.	Тестирование, защита проектов

### Оценочные материалы

#### Инструкция к выполнению заданий

Ф.И. \_\_\_\_\_

Дорогой друг, перед тобой задания по программе « \_\_\_\_\_ ».

- 1 Внимательно прочитай задания.
- 2 Возьми карандаш или шариковую ручку и отметь правильные с твоей точки зрения ответы, любым удобным для тебя способом.
- 3 Максимальное количество баллов, которое ты можешь получить за все задания - 5, т.е. за каждый ответ по 1 баллу, в том случае, если ты правильно ответишь на все вопросы.

Форма оценки – баллы. Показатели усвоения образовательной программы: высокий уровень (5 баллов), средний уровень (3 баллов), недостаточный уровень (1 балл).

#### *Промежуточная аттестация на начало года*

1.Что такое 3D ручка?

Ответ: 3D ручка — это инструмент для рисования пластиком, позволяющий создавать трехмерные объекты.

2.Назовите расходные материалы для 3D ручек

Ответ: основными материалами, используемыми в работе 3D ручек являются пластик.

3. Виды 3D-принтеров?

Ответ: открытые и закрытые.

4. Для чего нужен 3D-сканер?

Ответ: для получения точных моделей сложных объектов, которые в дальнейшем могут быть использованы для получения прототипов изделия, построения новых изделий на базе существующих.

5. Где применяется 3D-печать?

Ответ: архитектура, медицина, образование, производство ювелирных украшений, игрушек, декораций и т.д.

### *Промежуточная аттестация на середину года*

1. Что такое 3D ручка?

Ответ: 3D ручка — это инструмент для рисования пластиком, позволяющий создавать трехмерные объекты.

2. Назовите виды 3D ручек

Ответ: «Горячие» 3D ручки; «Холодные» 3D ручки.

3. Назовите расходные материалы для «Горячих» 3D ручек

Ответ: основными материалами, используемыми в работе 3D ручек нагревательного типа, являются ABS и с PLA пластик.

4. Что нужно сделать по окончании работы?

Ответ: нажать кнопку изъятия пластика и выгрузить пластиковую нить.

5. Назовите функции кнопок управления 3D ручки

Ответ: подача пластика, изъятие пластика, повышение и понижение температуры, контроллер скорости.

### *Промежуточная аттестация на конец года*

1. На основе чего получен ABS пластик?

Ответ: в основе ABS полимера – соединения, получаемые из нефти. Материал не подвержен разложению и обладает высокой прочностью,

2. На основе чего получен PLA пластик?

Ответ: PLA пластик – органический, биоразлагаемый полилактид, произведенный на основе сахарного тростника или кукурузы.

3. При какой температуре плавится PLA пластик?

Ответ: PLA пластик плавится при температуре 160 – 190 градусов.

4. Какого диаметра бывают пластиковые нити?

Ответ: для целей использования в работе 3D-ручек и 3D-принтеров пластик производится в формате нитей толщиной 1,75 мм или 3 мм.

5. Назовите основные элементы «горячей» 3D ручки.

Ответ: сопло, механизм подачи пластиковой нити, нагревательный элемент.

## **Условия реализации программы**

### **Материально - техническое обеспечение программы**

Сведения о помещении, в котором проводятся занятия	Занятия проводятся в учебном кабинете
Сведения о наличии подсобных помещений	Необходимости в подсобном помещении нет
Перечень оборудования учебного помещения, кабинета	Столы и стулья для обучающихся и педагога, стеллажи для хранения дидактических пособий и учебных материалов
Перечень технических средств обучения	Компьютеры, 3D-принтеры, 3D-сканер, 3D-ручки
Перечень материалов, необходимых для занятий	Расходные материалы для 3D-принтера и 3D-ручек
Учебный комплект на каждого обучающегося	Карандаш, тетрадь

### **Кадровое обеспечение**

Занятия по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе осуществляет педагог дополнительного образования.

Педагог дополнительного образования должен иметь высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование в области, соответствующей естественнонаучной направленности без предъявления требований к стажу работы либо высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование и дополнительное профессиональное образование по направлению «Образование и педагогика» без предъявления требований к стажу работы.

Реализация программы осуществляется в соответствии с должностными обязанностями.

### **Методическое обеспечение**

При реализации программы уместно использовать различные элементы разных образовательных технологий как традиционных, так и инновационных.

Методологической основой реализации дополнительной общеобразовательной программы выступает компетентностно – ориентированный подход.

#### **Методы обучения**

1. Словесные методы обучения (объяснение, рассказ, беседа, диалог (диалог педагога с обучающимися, диалог обучающихся друг с другом), консультация.).

2. Методы практической работы: упражнения (упражнение, тренинг, тренировка).

3. Наглядный метод обучения (наглядные материалы: картины, плакаты, фотографии; видеоматериалы, научные мини-фильмы).

#### **Формы организации учебного занятия**

занятие – практикум;  
 занятие – творчества;  
 интегрированное занятие.

В соответствии с возрастными и индивидуальными особенностями обучения, на занятиях используются элементы **педагогических образовательных технологий**: технология объяснительно-иллюстрированного обучения; технология личностно-ориентированного обучения. Основными принципами обучения являются; наглядность; доступность, творческая активность, единство группового и индивидуального обучения, связь теории с практикой, соответствие обучения возрастным и индивидуальным особенностям обучающихся.

**Дидактические материалы.** В зависимости от использования дидактического материала на занятиях с детьми используются дидактические игры. Данное методическое обеспечение программы соответствует современным требованиям и способствует достижению планируемых результатов.

Развитие познавательной, творческой и общественной активности обучающихся в процессе обучения составляет **педагогическую целесообразность** образовательной программы.

### Информационное обеспечение

Адрес ресурса	Название ресурса	Аннотация
<b>Официальные ресурсы системы образования Российской Федерации</b>		
<a href="http://www.mon.gov.ru">http://www.mon.gov.ru</a>	Министерства образования и науки Российской Федерации	Официальный ресурс Министерства образования и науки Российской Федерации.
<b>Список электронных образовательных ресурсов для родителей и обучающихся</b>		
<a href="https://www.thingiverse.com">https://www.thingiverse.com</a>	«Вселенная для 3D-печати»	Бесплатный сервис открытый в 2008 году, разрабатываемый и поддерживаемый компанией MakerBot, на этом сервисе любой может зарегистрироваться, и выложить для скачивания 3д модель. Ключевой особенностью сервиса является то, что все загруженные модели публикуются под лицензией Creative Commons license, это означает, что можно свободно и бесплатно скачивать и так же свободно изменять.
<b>Список электронных образовательных ресурсов для педагогов</b>		
<a href="http://www.firo.ru/">http://www.firo.ru/</a>	Министерства образования и науки Российской Федерации Федеральное государственное автономное учреждение «Федеральный институт развития образования»	Официальный ресурс Министерства образования и науки Российской Федерации.

## Список литературы

1. Белухин Д.А. Личностно ориентированная педагогика в вопросах и ответах: учебное пособие. - М.: МПСИ, 2006. - 312с.
2. Большаков В.П. Основы 3D-моделирования / В.П. Большаков, А.Л. Бочков. - СПб.: Питер, 2013. - 304с.
3. Ильин Е.П. Психология творчества, креативности, одаренности. – СПб.: Питер, 2012.
4. Кан-Калик В.А. Педагогическое творчество. - М.: Педагогика. [Электронный ресурс] (<http://opac.skunb.ru/index.php?url=/notices/index/IdNotice:249816/Source:default>)
5. Менчинская Н.А. Проблемы обучения, воспитания и психического развития ребёнка: Избранные психологические труды/ Под ред. Е.Д. Божович. – М.: МПСИ; Воронеж: НПО «МОДЭК», 2004. – 512с.
6. Путина Е.А. Повышение познавательной активности детей через проектную деятельность // «Дополнительное образование и воспитание» №6(164) 2013. – С.34-36.
7. Сергеев И.С. Как организовать проектную деятельность учащихся: Практическое пособие для работников 15 общеобразовательных учреждений. - 2-е изд., испр. и доп.— М.: АРКТИ, 2005. — 80 с.
8. Фирова Н.Н. Поиск и творчество – спутники успеха// «Дополнительное образование и воспитание» №10(156)2012. – С.48-50.
9. Хромова Н.П. Формы проведения занятий в учреждениях ДООД деятельность // «Дополнительное образование и воспитание» №9(167) 2013. – С.10-13.
10. 3dtoday.ru – энциклопедия 3D печати