

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа с. Симоновка  
Калининского района Саратовской области»

Рассмотрено на заседании  
педагогического совета МБОУ  
«СОШ с. Симоновка Калининского  
района Саратовской области»,  
протокол № 1 от 30.08.2024г.

**Утверждаю.**  
Директор МБОУ «СОШ  
с. Симоновка Калининского района  
Саратовской области» \_\_\_\_\_  
Максимкина А.Н.  
Приказ № 136-ос от 30.08.2024г

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

Направленность: техническая  
Возраст детей: 13-16 лет  
Срок реализации: 1 год (36 часов)

Автор-составитель:  
педагог дополнительного образования  
Марахтанова Светлана Петровна

с.Симоновка  
2024 год

# 1. Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы.

## 1.1. Пояснительная записка.

Дополнительная общеобразовательная программа «3D моделирование» модифицированная, относится к технической направленности. Приобщает учащихся к инженерно-техническим знаниям в области инновационных технологий, содействует развитию технического мышления.

Программа разработана на основании:

1. Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р

2. «Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (утв. Приказом Министерства Просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 г. № 629)

3. Приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 11 февраля 2022 г. № 69 о внесении изменений в Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам – образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства Российской Федерации от 22 марта 2021 г. № 115.

4. Санитарных правил 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (утв. Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. № 28)

« Положения о дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе МБУ «СОШ с.Симоновка Калининского района Саратовской области»

**Актуальность.** Актуальность программы заключается в том, 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. Решающее значение имеет способность к пространственному воображению. Пространственное воображение необходимо для чтения чертежей, когда из плоских проекций требуется вообразить пространственное тело со всеми особенностями его устройства и формы. Как и любая способность, пространственное воображение может быть улучшено человеком при помощи практических занятий

**Новизна.** Программа даёт необходимые компетенции для дальнейшего углублённого освоения дизайнерских навыков и методик проектирования.

Основными направлениями в изучении технологий виртуальной и дополненной реальности, с которыми познакомятся обучающиеся в рамках модуля, станут начальные знания о разработке приложений для различных устройств, основы компьютерного зрения, базовые понятия 3D-моделирования.

### **Отличительные особенности программы**

Отличительной особенностью данной программы является её направленность на развитие обучающихся в проектной деятельности современными методиками ТРИЗ и SCRUM с помощью современных технологий и оборудования. Программа личностно-ориентирована и составлена так, чтобы каждый ребёнок имел возможность самостоятельно выбрать наиболее интересный объект работы, приемлемый для него. Рисование 3Д приучает мыслить не в плоскости, а пространственно. Пробуждает интерес к анализу рисунка и тем самым подготавливает к освоению программ трёхмерной графики и анимации

#### **Адресат программы:**

Программа рассчитана на детей в возрасте от 13 до 16 лет.

### **Возрастные психологические особенности**

Это возраст пытливого ума, жадного стремления к познанию, возраст кипучей энергии, бурной активности, инициативности, жажды деятельности. Заметное развитие в этот период приобретают волевые черты характера подростка - настойчивость, упорство в достижении цели, умение преодолевать препятствия и трудности.

Важная особенность этого возраста - формирование активного, самостоятельного, творческого мышления у подростка. Под влиянием окружающей среды в процессе целенаправленного воспитания происходит формирование мировоззрения подростков, их нравственных убеждений и идеалов.

**Объём программы:** 36 часов

**Срок реализации программы:** 1 год.

**Режим работы:** 1 раз в неделю по 1 академическому часу в соответствии с расписанием.

## **1.2. Цель и задачи программы.**

**Цель:** познакомить с принципами работы 3D-графического редактора, 3D ручки, шлема виртуальной реальности, создать условия для успешного использования обучающимися компьютерных технологий в учебной деятельности.

**Задачи:**

*обучающие:*

- приобретение и углубление знаний основ проектирования и управления проектами;
- ознакомление с методами и приёмами сбора и анализа информации;
- обучение проведению исследований;
- обучение работе на специализированном оборудовании;

*развивающие:*

- формирование интереса к основам изобретательской деятельности;
- развитие творческих способностей и креативного мышления;
- формирование понимания прямой и обратной связи проекта и среды его реализации, заложение основ социальной и экологической ответственности;

*воспитательные:*

- формирование проектного мировоззрения и творческого мышления;
- формирование мировоззрения по комплексной оценке окружающего мира, направленной на его позитивное изменение;
- воспитание собственной позиции по отношению к деятельности и умение сопоставлять её с другими позициями в конструктивном диалоге;
- в процессе создания моделей научить объединять реальный мир с виртуальным, это повысит уровень пространственного мышления, воображения;
- воспитание культуры работы в команде.

### **1.3. Планируемые результаты.**

#### **Личностные:**

- готовность и способность обучающихся к саморазвитию;
- мотивация деятельности;
- самооценка на основе критериев успешности этой деятельности;
- навыки сотрудничества в разных ситуациях, умение не создавать конфликты и находить выходы из спорных ситуаций;
- этические чувства, прежде всего доброжелательность и эмоционально-нравственная отзывчивость;
- способствовать развитию интереса к изучению и практическому освоению 3Д моделированию с помощью 3Д-ручки;

#### **Метопредметные:**

- 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.
- формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий;
- подготовка графических материалов для эффективного выступления.

## Предметные:

По итогам реализации программы обучаемые будут:

*Знать:*

- основы технологии 3D моделирования, печати, 3D ручки,; сканирования;
- принципы и способы разработки приложений с виртуальной и дополненной реальностью;

*Уметь:*

- создавать 3D модели, печатать на 3D принтере, сканировать, создавать изделия с помощью 3D ручки;
- настраивать и запускать шлем виртуальной реальности;
- устанавливать и тестировать приложения виртуальной реальности.

Программа способствует раскрытию индивидуальных способностей обучающихся, желанию активно участвовать в продуктивной деятельности, умению самостоятельно организовать своё свободное время.

## 1.4. Содержание программы.

### Учебный план

№ п/п	Тема занятия	Кол часов всего	Теория	Практика	Форма контроля
1	<b>Знакомство. Техника безопасности. Знакомство с 3-х мерной графикой 3D. моделирования, 3D ручки.</b> Основные приемы работы в программе. Создание объектов. Уровни. Слои.	1	1	0	Тест. Беседа
2	<b>Сценарии съемки объектов для последующего построения их в трехмерном виде. Работа с эскизами.</b>	1	0,5	0,5	Представление эскизов
3	Операции пространственного моделирования. Операция «выдавливание»	1	0,5	0	Самостоятельная работа

4	Операция «вращение», «лофт», «сдвиг», «пружина».	1	0,5	0,5	Обсуждение результатов
5	<b>Операции с деталями. Проектирование деталей из пластмассы.</b>	1	1	0	Зачет
6-7	Работа в ПО для ручного трехмерного моделирования— ScetchUP или аналогичном. Принцип построения трехмерного изображения на компьютере. Работа в фотограмметрическом ПО - AgisoftMetashape или аналогичном.	2	0	1	Самостоятельная работа
8	<b>Настройка принтера, приёмы работы. Подготовка модели к работе .Технологии прототипирования устройства для воссоздания трехмерных моделей.</b>	1	0,5	0,5	Зачет
9-10	Печать модели на 3D-принтере. Оформление трехмерной вещественной модели.	2	0	2	Самостоятельная работа. Обсуждение результатов
11	Эскизная графика и шаблоны при работе с 3Д ручкой. Общие понятия и представления о форме. Приложение 1	1	1	0	Беседа
12-14	Выполнение линий разных видов. Способы заполнения межлинейного пространства. Практическая работа «Создание плоской фигуры по трафарету» (алфавит) Приложение 2	3	1	2	Практическая работа работа

15-16	Практическая работа «Создание объёмной фигуры, состоящей из плоских деталей «Украшение для мамы»	2	0	2	Самостоятельная работа. Анализ работ
17-19	Создание трёхмерных объектов. Практическая работа «Велосипед». Итоги работы( выставка)	3	0	3	Практическая работа
20-22	Изготовление модели — макет ко Дню Победы	3	0	3	Практическая работа
23-24	Значение чертежа. Практическая работа «Создание объёмной фигуры, состоящей из плоских деталей«Башня»	2	0	2	Выставка работ
25-26	Применение спутников для позиционирования. Беспилотник в геоинформатике. Устройство и применение дрона.	2	1	1	Беседа
27	Использование БПА в образовательном учреждении	1	0	1	Работа с БПА
28-29	Подготовка защиты проекта.	2	1	1	Представление презентации
30	Защита проектов по использованию БПА «Пионер- мини»	1	0	1	Демонстрация решения кейсов
31	<b>Введение в технологии виртуальной и дополненной реальности. История понятия. Виртуализация современного мира .Обзор устройств для создания виртуальной</b>	1	1	0	Опрос. Работа с конструкцией шлема, зачет

	<b>реальности</b> Изучение конструкции шлема виртуальной реальности				
32-34	Практическое освоение образовательных приложений с использованием шлема виртуальной реальности	3	0	3	Обсуждение результатов
35	Участие в школьной научно-практической конференции «Первый шаг к успеху»	1	0	1	Представление презентации
36	Заключительное занятие. Подведение итогов работы. Планы по доработке.	1	1	0	Беседа
	Итого	36	10	26	

### Содержание учебного плана.

#### **Знакомство. Техника безопасности. Знакомство с 3-х мерной графикой 3D моделирования.**

*Теория.* Беседа по правилам поведения обучающихся. Инструктаж по технике безопасности работы с компьютерной техникой. Организация работы в компьютерном классе. Выбор проектного направления. Постановка задачи. Исследование проблематики. Обучающиеся познакомятся с различными современными 3D-системами. Узнают, в каких областях применяется, какие задачи может решать, а также как обучающиеся могут сами применять её в своей повседневной жизни.

Познакомятся с основными приемами работы с 3-хмерной графикой редактирования объектов.

#### **Изучение устройства для прототипирования.**

*Теория.* Ознакомление с устройствами прототипирования, предоставленными обучающимся. Обучающиеся узнают общие принципы работы устройств, а также когда они применяются и что с их помощью можно получить.

*Практика.* Подготовка 3D-моделей, экспорт данных, подготовка заданий по печати. Создание 3D-моделей. Применение устройств прототипирования (3D-принтер).

#### **Построение пространственных сцен.**

*Теория.* Работа в ПО для ручного трехмерного моделирования— ScetchUP



или аналогичном. Принцип построения трехмерного изображения на компьютере. Работа в фотограмметрическом ПО - AgisoftMetashape или аналогичном.

*Практика.* Дополнение моделей по данным аэрофотосъёмки с помощью ручного моделирования и подготовка к печати на устройствах прототипирования. Построение собственной сцены.

### **Подготовка презентаций.**

*Теория.* Изучение основ в подготовке презентации.

*Практика.* Создание презентации. Подготовка к представлению реализованного прототипа.

### **Защита проектов.**

*Практика.* Представление реализованного прототипа. Защита проекта.

### **Знакомство с 3Д ручкой**

*Теория.* Эскизная графика и шаблоны при работе с 3Д ручкой. Общие понятия и представления о форме.

*Практика.* Создание плоской фигуры по трафарету (алфавит).

### **«Я моделирую»**

*Теория.* Выполнение линий разных видов. Способы заполнения межлинейного пространства.

*Практика.* Создание объёмной фигуры, состоящей из плоских деталей «Украшение для мамы»

### **Устройство и применение беспилотников. Основы съёмки с беспилотников.**

*Теория.* Обучающиеся познакомятся с историей применения БАС. Узнают о современных БАС, какие задачи можно решать с их помощью. Узнают также основное устройство современных БАС. Узнают, как создаётся полётное задание для БАС. Как производится запуск и дальнейшая съёмка с помощью БАС. А также какие результаты можно получить и как это сделать (получение ортофотоплана и трёхмерной модели).

*Практика.* Аэрофотосъёмка, выполнение съёмки местности по полётному заданию. Работа с эскизами.

### **Защита проектов.**

*Практика.* Представление реализованного прототипа. Защита проекта.

### **Шлем виртуальной реальности**

*Теория.* Обучающиеся узнают этапы виртуализации современного мира, устройства для создания виртуальной реальности, современные AR – приложения. Изучат конструкции шлема виртуальной реальности, технологии использования устройства в образовательных целях.

*Практика.* Практическое освоение образовательных приложений с использованием шлема виртуальной реальности.

## 1.5. Формы аттестации и их периодичность.

1. Входной мониторинг: опрос, анкетирование
2. Промежуточный мониторинг по темам: зачет по практическим работам.
3. Итоговый мониторинг: защита проектов.

## 2. Комплекс организационно-педагогических условий.

### 2.1. Методическое обеспечение программы

#### Формы работы:

- беседа с обсуждением;
- практические работы;
- мультимедийные лекции;
- мастер-классы;
- экскурсии;
- проектные сессии.

#### Методы, используемые на занятиях:

- практические (упражнения, задачи);
- словесные (рассказ, беседа, инструктаж, чтение справочной литературы);
- наглядные (демонстрация мультимедийных презентаций, фотографии);
- проблемные (методы проблемного изложения) — обучающимся даётся часть готового знания;
- эвристические (частично-поисковые) — обучающимся предоставляется большая возможность выбора вариантов;
- исследовательские — обучающиеся сами открывают и исследуют знания;
- иллюстративно-объяснительные;
- репродуктивные;
- конкретные и абстрактные, синтез и анализ, сравнение, обобщение, абстрагирование, классификация, систематизация, т. е. методы как мыслительные операции;
- индуктивные, дедуктивные.

### 2.2. Условия реализации программы.

#### Материально-технические условия

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Кол-во
	Технологический кабинет		
1	МФУ (принтер, сканер, копир)	шт.	1

2	<b>Ноутбук наставника с предустановленной операционной системой, офисным программным обеспечением</b>	шт.	1
3	Ноутбук с предустановленной операционной системой, офисным программным обеспечением	шт.	1
4	Интерактивный комплекс	шт.	1
5	<b>3D-оборудование (3D-принтер), 3D ручки</b>	шт.	2 5
6	<b>Пластик для 3D-принтера</b>	шт.	1
7	<b>ПО для 3D-моделирования</b>	шт.	1
8	Шлем виртуальной реальности	комплект	1
9	Штатив для крепления базовых станций	<b>комплект</b>	1
10	<b>Ноутбук с ОС для VR-шлема</b>	шт.	1
11	Квадрокоптер Пионер- мини	шт.	5
12	Фотоаппарат с объективом	шт.	1
13	Видеокамера	шт.	1
14	Карта памяти для фотоаппарата/видеокамеры	шт.	2
15	Штатив	шт.	1

### 2.3.Календарный учебный график

№ п/п	Время проведения занятий	Форма занятий	Количество часов	Тема занятий	Место проведения	Форма контроля
1		Беседа, тестирование	1	<b>Знакомство. Техника безопасности. Знакомство с 3-х мерной графикой 3D.</b> Основные приемы работы в программе. Создание объектов. Уровни. Слои.	МБОУ «СОШ с. Симоновка Калининского района Саратовской области, технологический кабинет	Тест
2		Мультимедиа-лекция, создание эскизов	. 1	<b>Сценарии съемки объектов для последующего построения их в трехмерном виде. Работа с эскизами.</b>	Технологический кабинет	Представление эскизов
3		Мультимедиа-лекция	1	Операции пространственного моделирования. Операция «выдавливание»	Технологический кабинет	Самостоятельная работа
4		Практическое занятие	1	Операция «вращение», «лофт», «сдвиг», «пружина».	Технологический кабинет	Обсуждение результатов
5		Лекция с вопросами для зачета	1	<b>Операции с деталями. Проектирование деталей из пластмассы.</b>	Технологический кабинет	Зачет
6-7		Мультимедиа-лекция	2	Работа в ПО для ручного трехмерного моделирования— ScetchUP или аналогичном. Принцип	Технологический кабинет	Самостоятельная работа

				построения трехмерного изображения на компьютере. Работа в фотограмметрическом ПО - AgisoftMetashape или аналогичном.		
8		Мультимедиа-лекция	1	Настройка принтера, приёмы работы. Подготовка модели к работе (*.stl, расположение и т.д.)	Технологический кабинет	Зачет
9-10		Практическое занятие	2	Печать модели на 3D-принтере. Оформление трехмерной вещественной модели.	Технологический кабинет	Обсуждение результатов
11		Работа в парах	1	<b>Эскизная графика и шаблоны при работе с 3Д ручкой. Общие понятия и представления о форме. Приложение 1</b>	Технологический кабинет	Беседа
12-14		Практическое занятие	3	<b>Выполнение линий разных видов. Способы заполнения межлинейного пространства. Практическая работа «Создание плоской фигуры по трафарету» (алфавит) Приложение 2</b>	технологический кабинет	Практическая работа.

15-16		Обработка отснятого материала.	2	Практическая работа «Создание объёмной фигуры, состоящей из плоских деталей «Украшение для мамы»	Технологический кабинет	Самостоятельная работа. Анализ работ
17-19		Объяснение, практическое занятие	3	Создание трёхмерных объектов. Практическая работа «Велосипед». Итоги работы( выставка)	Технологический кабинет	Практическая работа
23-24		Работа с 3D-ручкой	2	Значение чертежа. Практическая работа «Создание объёмной фигуры, состоящей из плоских деталей«Башня»	Технологический кабинет	Выставка работ
25-26		Презентация	2	Применение спутников для позиционирования. Беспилотник в геоинформатике. Устройство и применение дрона.	Технологический кабинет	Беседа
27		Работа в парах	1	Использование БПА в образовательном учреждении	Технологический кабинет	Работа с БПА
28-29		Работа в группах	2	Подготовка защиты проекта	Технологический кабинет	Представление презентации
30		Мультимедийная лекция	1	Защита проектов по использованию БПА «Пионер- мини»	Технологический кабинет	Демонстрация решения кейсов

31		Мультимедийная лекция	1	<b>Введение в технологии виртуальной и дополненной реальности. История понятия. Виртуализация современного мира .Обзор устройств для создания виртуальной реальности</b> Изучение конструкции шлема виртуальной реальности	Технологический кабинет	Опрос. Работа с конструкцией шлема, зачет
32-34		Практическое занятие	2	Практическое освоение образовательных приложений с использованием шлема виртуальной реальности	Технологический кабинет	Работа со шлемом. Обсуждение результатов
35		Мулитимедийная лекция	1	Участие в школьной научно-практической конференции «Первый шаг к успеху»	Технологический кабинет	Представление презентации
36		Работа в парах с конструкцией шлема	1	Заключительное занятие. Подведение итогов работы. Планы по доработке.	Технологический кабинет	Беседа

## 2.4. Оценочные материалы.

Вводный - опрос

Промежуточный - практическая работа по созданию эскизов,  
проектирование моделей

Итоговый - защита проекта, представление презентации

**Таблица оценивания результатов**

Оценки Оцениваемые параметры	Низкий	Средний	Высокий
<b>Уровень теоретических знаний</b>			
	Воспитанник знает фрагментарно изученный материал. Изложение материала сбивчивое, требующее корректировки наводящими вопросами.	Воспитанник знает изученный материал, но для полного раскрытия темы требуется дополнительные вопросы.	Воспитанник знает изученный материал. Может дать логически выдержанный ответ, демонстрирующий полное владение материалом.
<b>Уровень практических навыков и умений</b>			
Работа с оборудованием (3d –ручка), техника безопасности	Требуется постоянный контроль педагога за выполнением правил по технике безопасности.	Требуется периодическое напоминание о том, как работать с оборудованием.	Четко и безопасно работает с оборудованием.
Способность изготовления модели по образцу	Не может изготовить модель по образцу без помощи педагога	Может изготовить модель по образцу при подсказке педагога.	Способен изготовить модель по образцу.
Степень самостоятельности изготовления модели	Требуется постоянные пояснения педагога при изготовлении модели.	Нуждается в пояснении последовательности работы, но способен после объяснения к самостоятельным действиям.	Самостоятельно выполняет операции при изготовлении модели.
<b>Качество выполнения работы</b>			
	Модель в целом получена, но	Модель требует незначительной	Модель не требует исправлений.



	требуется серьёзной доработки.	корректировки.	
--	--------------------------------------	----------------	--

## 2.5. Список литературы

### Литература для педагога

1. Верещака, Т.В. Методическое пособие по использованию топографических карт для оценки экологического состояния территории / Т.В. Верещака, Качаев Г.А. — М.: изд. МИИГАиК, 2013. — 65 с.
2. Редько, А.В. Фотографические процессы регистрации информации / А.В. Редько, Константинова Е.В. — СПб.: изд. ПОЛИТЕХНИКА, 2005. — 570 с.
- 3 7. Радиолокационные системы воздушной разведки, дешифрирование радиолокационных изображений / под ред. Школьного Л.А. — изд. ВВИА им. проф. Н.Е. Жуковского, 2008. — 530 с.
4. Киенко, Ю.П. Основы космического природоведения: учебник для вузов / Ю.П. Киенко — М.: изд. Картгеоцентр — Геодезиздат, 1999. — 285 с.
5. Иванов, Н.М. Баллистика и навигация космических аппаратов: учебник для вузов — 2-е изд., перераб. и доп. / Н.М.Иванов, Л.Н. Лысенко — М.: изд. Дрофа, 2004. — 544 с.
6. Верещака, Т.В. Методическое пособие по курсу «Экологическое картографирование» (лабораторные работы) / Т.В. Верещакова, И.Е. Курбатова — М.: изд. МИИГАиК, 2012. — 29 с.
7. Иванов, А.Г. Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Цифровая картография». Для студентов 3 курса по направлению подготовки «Картография и геоинформатика» / А.Г. Иванов, С.А. Крылов, Г.И. Загребин — М.: изд. МИИГАиК, 2012. — 40 с.
8. Иванов, А.Г. Атлас картографических проекций на крупные регионы Российской Федерации: учебно-наглядное издание / А.Г. Иванов, Г.И. Загребин — М.: изд. МИИГАиК, 2012. — 19 с.
9. Петелин, А. 3D-моделирование в SketchUp 2015 — от простого к сложному. Самоучитель / А. Петелин — изд. ДМК Пресс, 2015. — 370 с., ISBN: 978-5-97060-290-4.

10. Быстров, А.Ю. Применение геоинформационных технологий в дополнительном школьном образовании. В сборнике: Экология. Экономика. Информатика / А.Ю. Быстров, Д.С. Лубнин, С.С. Груздев, М.В. Андреев, Д.О. Дрыга, Ф.В. Шкуров, Ю.В. Колосов — Ростов-на-Дону, 2016. — С. 42–47.
11. Быстров, А.Ю. Геоквантумтулжит. Методический инструментарий наставника / А.Ю. Быстров, — Москва, 2019. — 122 с., ISBN 978-5-9909769-6-2.

### **Литература для обучающихся**

1. Алмазов, И.В. Сборник контрольных вопросов по дисциплинам «Аэрофотография», «Аэросъёмка», «Аэрокосмические методы съёмки» / И.В. Алмазов, А.Е. Алтынов, М.Н. Севастьянова, А.Ф. Стеценко — М.: изд. МИИГАиК, 2006. — 35 с.
2. Баева, Е.Ю. Общие вопросы проектирования и составления карт для студентов специальности «Картография и геоинформатика» / Е.Ю. Баева — М.: изд. МИИГАиК, 2014. — 48 с.
3. Макаренко, А.А. Учебное пособие по курсовому проектированию по курсу «Общегеографические карты» / А.А. Макаренко, В.С. Моисеева, А.Л. Степанченко под общей редакцией Макаренко А.А. — М.: изд. МИИГАиК, 2014. — 55 с.
4. Базовый курс для 3D ручки. Издательство Радужки, 2015 год.

### **Электронные образовательные ресурсы сети Интернет**

1. <http://3drazer.com> - Портал CG. Большие архивы моделей и текстур для 3ds max
2. <http://3domen.com> - Сайт по 3D-графике Сергея и Марины Бондаренко/виртуальная школа по 3ds max/бесплатные видеуроки
3. <http://www.render.ru> - Сайт посвященный 3D-графике
3. <http://cartsrv.mexlab.ru/geoportal/#body=mercury&proj=sc&loc=%280.17578125%2C0%29&zoom=2>.
4. OSM — <http://www.openstreetmap.org/>.
5. <http://mfina.ru/что-такое-3d-ручка> история изобретения 3D ручки
  6. <http://lib.chipdip.ru/170/DOC001170798.pdf> инструкция по использованию 3D -ручки, техника безопасности
7. <https://www.youtube.com/watch?v=dMCyqctPFX0> <https://www.youtube.com/watch?v=oK1QUnj86S>
8. <https://www.youtube.com/watch?v=oRTrmDoenKM>
9. <http://make-3d.ru/articles/что-такое>

## Приложение 1

### Тест по теме рисунок – подготовительный этап моделирования. (Промежуточный контроль)

1. Произведение графики, живописи или скульптуры небольших размеров, бегло и быстро исполненное называется
  - a) Рисунок
  - b) набросок
  - c) пейзаж
  - d) этюд
2. Произведение вспомогательного характера, ограниченного размера, выполненное с натуры называется
  - a) этюд
  - b) композиция
  - c) контур
  - d) орнамент
3. Главный ведущий элемент композиции, организующий все ее части
  - a) ритм
  - b) контраст
  - c) композиционный центр
  - d) силуэт
4. Художественное средство, противопоставление предметов по противоположным качествам
  - a) контраст
  - b) ритм
  - c) цвет
  - d) тон
5. Подготовительный набросок для более крупной работы
  - a) рисунок
  - b) эскиз
  - c) композиция
  - d) набросок
6. В изобразительных и декоративном искусствах последовательный ряд цветов, преобладающих в произведении
  - a) гамма
  - b) контраст
  - c) контур
  - d) силуэт
7. Форма фигуры или предмета, видима как единая масса, как плоское пятно на более темном или более светлом фоне
  - a) цветоведение

- b) Силуэт
  - c) Тон
  - d) Орнамент
8. Линия, штрих, тон – основные средства художественной выразительности:
- a) Живописи
  - b) Скульптуры
  - c) Графики
  - d) Архитектуры.
9. Область изобразительного искусства, в которой все художественные рисунки – графические
- a) Графика
  - b) Живопись
  - c) Архитектура
  - d) Скульптура
10. Как называется рисунок, цель которого – освоение правил изображения, грамоты изобразительного языка
- a) Учебный рисунок
  - b) Технический рисунок
  - c) Творческий рисунок
  - d) Зарисовка

#### Ответы

- 1. b
- 2. a
- 3. c
- 4. a
- 5. b
- 6. a
- 7. b
- 8. b
- 9. a
- 10. a

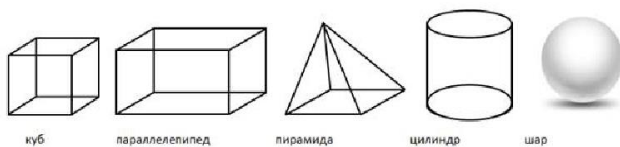
#### Критерии оценивания

- 9-10 баллов – «высокий уровень знаний»
- 8-5 баллов – «средний уровень знаний»
- 4 и менее – «низкий уровень знаний»

#### Приложение 2

**Практические задания. 1 Выбрать и назвать плоские и объёмные фигуры. 2 выполнить задание 3D ручкой.**

В паре изготовьте плоскую фигуру из  
объемной



А для чего нам могут пригодиться эти знания ?