

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА
МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
ПОСЕЛОК МИХАЙЛОВСКИЙ
САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ»**

ПРИНЯТО:
на педагогическом совете
от 01 сентября 2023г.
Протокол № 1

УТВЕРЖДАЮ:
Директор МОУ «СОШ
МО пос. Михайловский»
_____/ Маслова О. Р. /
01 сентября 2023г.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

МУНИЦИПАЛЬНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ "СРЕДНЯЯ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

01.09.2023 10:05 (MSK) Сертификат 3856DD03C1B98837C21B3FF0A3EFC1AD

ПОСЕЛОК МИХАЙЛОВСКИЙ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ", Маслова Ольга Романовна, директор

**Дополнительная
общеобразовательная общеразвивающая программа
«3D моделирование и 3D печать»**

Направленность: техническая
Срок реализации программы: 10 месяцев
Возраст обучающихся: 11 - 12 лет
Автор-составитель:
Улюшкин Александр Владимирович,
педагог дополнительного образования

МО пос. Михайловский, 2023

1. Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной программы:

Пояснительная записка (общая характеристика программы):

Направленность (профиль) программы – техническая.

Дополнительная общеобразовательная программа 3D моделирование и 3D печать относится к общеразвивающим программам и имеет **техническую направленность**, поскольку способствует формированию положительного отношения к творческому техническому труду, активизирует познавательную деятельность в области техники, пробуждает любознательность и интерес к устройству различных технических объектов.

Программа способствует решению важных задач воспитания личности современного подростка – гуманной, духовно богатой, технически грамотной. Программа «3D моделирование и 3D печать» направлена на внедрение и распространение реальной практики профориентации талантливой молодежи на инженерно-конструкторские специальности. Занятия позволят школьникам ощутить творчество в работе от «идеи» до ее «реализации». Содержательные направления «3D моделирование и 3D печать» являются эффективным методом для изучения важных областей науки, технологии, конструирования.

Актуальность программы - обусловлена тем, что трехмерное моделирование широко используется в современной жизни и имеет множество областей применения. 3D моделирование - прогрессивная отрасль мультимедиа, позволяющая осуществлять процесс создания трехмерной модели объекта при помощи специальных компьютерных программ. Данная программа обеспечивает теоретическое и практическое овладение современными информационными технологиями проектирования и конструирования, включает в себя практическое освоение техники создания трехмерной модели, способствует созданию дополнительных условий для построения индивидуальных образовательных траекторий обучающихся.

Отличительные особенности - данной образовательной программы является ее практико-ориентированная направленность, основанная на привлечении обучающихся к выполнению творческих заданий и разработки моделей, готовых к печати на 3D принтере. Освоение множества технологических приемов при работе с разнообразными материалами в условиях простора технического творчества помогает детям познать и развить собственные творческие возможности и способности, создает условия для развития инициативности, изобретательности, гибкости мышления, раскрывая огромную ценность изделий. Такие занятия формируют техническое мышление учащихся, позволяет овладеть техническими знаниями, развивает у них трудовые умения и навыки, способствуют выбору профессии. Уроки технического моделирования дают возможность шире познакомиться учащихся с техникой, с общими принципами устройства и действия машин и механизмов, с азбукой технического моделирования и конструирования, научить различным методикам и техникам выполнения по 3D моделированию и дизайну объемных объектов.

Адресат программы: - предназначена для обучающихся 11-12 лет

Возрастные особенности - В силу того, что каждый ребенок является неповторимой индивидуальностью со своими психологическими особенностями и эмоциональными предпочтениями, необходимо предоставить ему как можно более полный арсенал средств самореализации. Данная программа позволяет раскрыть творческий потенциал обучающихся в процессе выполнения практических и проектно-исследовательских работ, создает условия для дальнейшей профориентации обучающихся.

Условия набора учащихся - принимаются все желающие.

Объем программы – 38 часов.

Срок освоения программы - 38 часов.

Режим занятий - 1 час в неделю 45 мин.

Новизна - Обучение нацелено на раннее выявление и допрофессиональное становление одаренных (талантливых) детей и молодежи как через приобретение знаний и умений, так и через развитие творческих навыков посредством участия в творческих конкурсных состязаниях, а также в популяризации науки, научной, избирательской и конструкторской деятельности.

Педагогическая целесообразность программы - Заключается в том, что программа способствует расширению и интеграции межпредметных связей в процессе обучения, например, позволяет повысить уровень освоения материала по таким разделам школьного курса технологии: создания и обработки графической информации, программирование и моделирование. А также будет способствовать развитию пространственного мышления обучающихся, что в свою очередь, будет служить основой для дальнейшего изучения трехмерных объектов в курсе геометрии, физики, черчения.

1.2. Цель и задачи программы

Цель программы: формирование ключевых компетенций в области 3D проектирования, основанных на развитие у учащихся ценностно-ориентированного, конструктивного стиля мышления и новых способов самостоятельной творческой деятельности, глубоком понимании процессов пространственного моделирования объектов, формирования пространственного воображения и пространственных представлений.

Задачи программы:

Обучающие:

- Сформировать представление об основах 3D-моделирования;
- Изучить основные принципы создания трехмерных моделей;
- Научиться создавать модели объектов, деталей и сборочные конструкции;
- Научиться создавать и представлять авторские проекты с помощью программ трехмерного моделирования.

Развивающие:

- Развивать пространственное мышление за счет работы с пространственными образами (преобразование этих образов из двухмерных в трехмерные и обратно, и т.д.);
- Развивать логическое, абстрактное и образное мышление;
- Формировать представления о возможностях и ограничениях использования технологии трехмерного моделирования;
- Развивать коммуникативные навыки, умение взаимодействовать в группе;
- Формировать творческий подход к поставленной задаче;
- Развивать социальную активность.

Воспитательные:

- Осознавать ценность знаний по трехмерному моделированию;
- Воспитывать доброжелательность по отношению к окружающим, чувство товарищества;
- Воспитывать чувство ответственности за свою работу;
- Воспитывать информационную культуру как составляющую общей культуры современного человека;
- Воспитывать командный дух.

1.3. Планируемые результаты освоения программы

У обучающихся будет развиваться пространственно-логическое мышление, творческий подход к решению задач по трехмерному моделированию.

Воспитываться информационная культура, а также сознательное отношение к выбору других образовательных программ по художественному или инженерному 3D моделированию.

У учащихся должно сложиться представление о:

- Эволюции развития систем автоматизированного проектирования (САПР);
- Задачах и основных этапах проектирования;
- Общих вопросах построения композиции и технического дизайна;
- Основных способах работы с программами 3D-моделирования;
- Основных принципах моделирования трехмерных объектов компьютерных системах;
- Пути повышения своей компетентности через овладения навыками компьютерного проектирования и моделирования.

Участие в занятиях должно помочь учащимся:

- Понять роль и место конструктора-проектировщика в формировании окружающего человека предметной среды;
- Повысить свою компетентность в области компьютерного проектирования;
- Повысить свою информационную и коммуникативную компетентность.

Учащиеся будут знать:

- Характеристики и основные принципы построения композиции при создании графических изображений;
- Основные принципы освещения объектов на предметной плоскости;

- Основные понятия. Способы и типы компьютерной графики, особенности воспроизведения графики на экране монитора и при печати на 3D принтере;

- Принципы работы прикладной компьютерной системы автоматизированного проектирования в программе TinkerCad, приемы использования меню, командной строки, панели инструментов, строки состояния;

- Принципы работы в системе трехмерного моделирования в программе TinkerCad, основные приемы работы с файлами, окнами проекций, командными панелями;

- Приемы формирования криволинейных поверхностей;

- Особенности системного трехмерного моделирования;

- Приемы моделирования материалов.

Учащиеся будут уметь:

- Использовать основные команды и режимы программы TinkerCad;

- Использовать основные команды и режимы системы трехмерного моделирования.

Учащиеся приобретут навыки:

- Построения композиции при создании графических изображений;

- Использования меню. Командной строки, строки состояния программы TinkerCad;

- Нанесения размеров на чертеж;

- Работа с файлами, окнами проекций, командными панелями в системе трехмерного моделирования;

- Создание криволинейных поверхностей моделей объектов;

- Проектирования несложных трехмерных моделей объектов;

- Работы в группе над общим проектом.

Учебный план:

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов		
		всего	теория	практика
1	Знакомство с TinkerCad	4	2	2
2	Работа в системе TinkerCad	12	2	10
3	Создание 3D моделей	16	4	12
4	Проектная деятельность	4	1	3
5	Итоговое занятие	2	1	1
	Итого	38	10	28

Содержание учебного плана программы

1. Знакомство с TinkerCad.

Инструктаж

Теория: Введение в программу. Правила техники безопасности при работе и др. Правила поведения в учреждении, на занятиях и др.

О TinkerCad.

Теория: TinkerCad – это, возможно, один из самых удобных онлайн сервисов по 3D моделированию для начинающих. Своего рода дружелюбный помощник в огромный мир программ автоматизированного проектирования. Чем хорош, TinkerCad, особенно для новичков моделирования и детей.

Регистрация учетной записи в TinkerCad.

Теория: Заходим на страницу TinkerCad и жмем ЗАРЕГИСТРИРОВАТЬСЯ. Поэтапно выполняем регистрацию на сайте.

Практика: Применение полученных знаний на практике

Интерфейс TinkerCad.

Теория: После регистрации перед вами откроется окно для создания нового проекта. В окне пользователя представлены все созданные вами дизайны.

Практика: Применений полученных знаний на практике.

Способы создания дизайнов в TinkerCad.

Теория: Создание проекта с «нуля». Копирование дизайнов других пользователей TinkerCad. Импорт дизайнов. Создание 3D моделей из скетчей.

Практика: Применение полученных знаний на практике.

Рабочая плоскость, навигация и горячие клавиши в TinkerCad.

Теория: Открывая любой из ваших дизайнов из окна пользователя, вы попадаете в среду моделирования TinkerCad. Горячие клавиши TinkerCad. Окно настроек рабочей сетки.

Ортогональный вид модели (фронтальный).

Практика: Применение полученных знаний на практике, выбор темы и техники самостоятельно.

2. Работа в системе TinkerCad.

Фигуры.

Теория: Редактор фигур, Панель фигур, Шар деления фигур, Отверстия.

Практика: Применение полученных знаний на практике.

Перемещение фигур на рабочей плоскости.

Теория: Выбор и удаление фигур, Перемещение фигур, Вращение фигур, Масштабирование фигур.

Практика: Применение полученных знаний на практике.

Копирование, группировка и сохранение многоцветности фигур.

Теория: Копирование фигур, Группировка фигур, Режим разноцветный.

Практика: Применение полученных знаний на практике.

Инструмент: Рабочая плоскость.

Теория: в TinkerCad есть две Рабочие плоскости: первая – это рабочая сетка, на которой размещаются фигуры, вторая – это инструмент со своей иконкой.

Практика: Применение полученных знаний на практике.

Инструмент: Линейка.

Теория: Инструмент Линейка в TinkerCad состоит из двух перпендикулярных лучей со шкалой деления. С ее помощью вы можете точно располагать фигуры относительно друг друга.

Практика: Применений полученных знаний на практике.

Инструмент: Выровнять.

Теория: Для выравнивания фигур относительно друг друга существует инструмент Выровнять.

Практика: Применение полученных знаний на практике.

Инструмент: Отобразить.

Теория: Для того, чтобы перевернуть фигуру по осям X, Y, Z, применяется инструмент Отобразить.

Практика: Применение полученных знаний на практике.

Режимы Блоки (для экспорта) и Кирпичи.

Теория: В TinkerCad есть три режима просмотра ваших дизайнов.

Практика: Применение полученных знаний на практике.

Сохранение, экспорт, шеринг.

Теория: TinkerCad автоматически сохраняет все изменения после каждого действия при выходе из окна моделирования.

Практика: Применение полученных знаний на практике.

Практическая часть творческого проекта.

Практика: Применение полученных знаний на практике, выбор темы и техники самостоятельно.

3. Создание 3D моделей.

Дизайним бамбуковый стебель.

Теория: Наш дизайн мы начнем с создания бамбукового стебля. Поэтапный способ.

Практика: Применение полученных знаний на практике.

Создаем Панду.

Теория: Теперь, когда у нас есть стебель, самое время посадить на него панду. Поэтапный способ работы.

Практика: Применение полученных знаний на практике.

Размещаем панду на бамбуке.

Теория: Переходим к финальной стадии моделирования - размещению панды на бамбуковом стебле!

Практика: Применение полученных знаний на практике.

Практическая часть творческого проекта.

Практика: Применение полученных знаний на практике, выбор темы и техники самостоятельно.

4. Проектная деятельность.

Основы проектной деятельности.

Теория: Выбор темы. Подбор материалов, эскизы, план реализации проекта, последовательность выполнения практической работы.

Практическая часть творческого проекта.

Практика: Применение полученных знаний на практике, выбор темы и техники самостоятельно.

5. Итоговое занятие.

Форма работы: Групповая.

Форма проведения занятия: беседа, практическая работа.

Образовательная задача – обучить основам 3D моделирования, технике безопасности при работе с компьютерной техникой и современным программным обеспечением.

Учебная задача, которая будет поставлена перед обучающимися – научить применять полученные знания в практической деятельности.

Предполагаемые тематические рабочие группы обучающихся и форматы их работы – группа одна, формат работы – индивидуальная, самостоятельная работа, групповая, комбинированная.

Уровневость – базовый.

Календарный учебный график

№ п/ п	Название раздела, темы	Дата	Количество часов		
			всего	теория	практика
1. Знакомство с Tinkercad .			4	2	2
1	Инструктаж. О Tinkercad. Регистрация учетной записи в Tinkercad.	05.09.	1	0.5	0.5
2	Интерфейс Tinkercad. Способы создания дизайнов в Tinkercad.	12.09.	1	0.5	0.5
3	Рабочая плоскость, навигация и горячие клавиши в Tinkercad.	19.09.	1	1	-
4	Практическая работа.	26.09.	1	-	1
2. Работа в системе TinkerCad .			12	2	10
5	Создание плоских фигур.	03.10.	1	-	1
6 - 7	Создание моделей трехмерных фигур.	10.10. 17.10.	2	-	2
8 - 9	Соединение фигур на плоскости. Перемещение фигур на рабочей плоскости.	24.10. 31.10.	2	1	1
10 - 11	Копирование, группировка и сохранение многоцветности фигур.	07.11. 14.11.	2	-	2
12 - 13	Инструмент рабочая плоскость. Workplane, Линейка/Ruler.	21.11. 28.11.	2	1	1
14	Сохранение, экспорт. Шэринг.	05.12.	1	-	1
15 -	Практическая работа.	12.12. 19.12.	2	-	2

16					
3. Создание 3Д моделей .			16	4	12
17 - 20	Дизайним бамбуковый стебель.	26.12. 09.01. 16.01. 23.01.	4	1	3
21 - 24	Создаем панду.	30.01. 06.02. 13.02. 20.02.	4	1	3
25 - 28	Размещаем панду на бамбуке.	27.02. 05.03. 12.03. 19.03.	4	1	3
29 - 32	Творческая работа по созданию модели.	02.04. 09.04. 16.04. 23.04.	4	1	3
4. Проектная деятельность .			4	1	3
33	Основы деятельности моделирования.	30.04.	1	1	-
34 - 36	Создаем творческий проект.	07.05. 14.05. 21.05.	3	-	3
5. Итоговое занятие.			2	1	1
37 - 38	Итоговое занятие.	28.05. 04.06.	2	1	1
	Итого:		38	10	28

Формы аттестации и их периодичность:

В качестве подведения итогов, результатов освоения данной программы, могут быть организованы следующие мероприятия:

Входной контроль: проводится при наборе, на начальном этапе формирования коллектива или для обучающихся, которые желают обучаться по данной программе не сначала учебного года и года обучения.

Текущий контроль: проводится в течение учебного года, возможен на каждом занятии, по окончании изучения темы, раздела программы.

Промежуточный контроль: проводится в конце I полугодия (в декабре-январе) и II полугодия (апрель-май) учебного года. Данный контроль нацелен на изучение динамики освоения предметного содержания обучающимися, метапредметных результатов, личностного развития и взаимоотношений в коллективе.

Итоговый контроль: проводится в конце обучения по дополнительной общеобразовательной программе в конце июня. Данный контроль нацелен на проверку освоения программы, учет изменений качеств личности каждого обучающегося.

Функции контроля обучающихся:

- учебная (создание дополнительных условий для обобщения и осмысления обучающимися полученных теоретических и практических знаний, умений и навыков);
- воспитательная (стимул к расширению познавательных интересов и потребностей ребенка);
- развивающая (возможность осознания обучающимися уровня их актуального развития и определение перспектив);
- коррекционная (возможность для педагога своевременного выявления и корректировки недостатков образовательного процесса);
- социально-психологическая (предоставление возможности каждому ребенку оказаться в «ситуации успеха», возможность предоставления родителям (законным представителям) информации об успеваемости детей).

Формы проведения текущего контроля обучающихся:

- выставка работ;
- наблюдение;
- тестирование.

Критерии оценки результативности должны отражать:

- уровень теоретических знаний (широту кругозора; свободу восприятия теоретической информации; развитость практических навыков работы со специальной литературой; осмысленность и свободу использования специальной терминологии и др.);
- уровень практической подготовки обучающихся (соответствие уровня развития практических умений и навыков программным требованиям; уровень физического развития, свобода владения специальным оборудованием, оснащением; качество выполнения практического задания; технологичность практической деятельности и др.);
- уровень развития и воспитанности обучающихся (культура организации практического задания; аккуратность и ответственность при работе; развитость специальных и коммуникативных способностей и др.).

Степень выраженности оцениваемого качества: высокий, средний, низкий уровень.

2. Комплекс организационно-педагогических условий

Методическое обеспечение:

Форма обучения - очная (дистанционная).

Формы, методы, используемые в программе:

Для достижения целей и задач на занятиях используются разнообразные методы:

Словесный: рассказ, беседа; обсуждение, дискуссия.

Наглядный: демонстрация образцов, схем выполнения, чертежей.

Практический: задания по выполнению работ по образцам и элементам, по чертежам, по замыслу.

Игровой: познавательные, ролевые игры.

Метод поощрения.

Метод создания благоприятного общения.

Метод контроля и самоконтроля.

Репродуктивный метод обучения используется на стадии освоения правил работы, новых приемов и техник.

Метод неологии является методом использования чужих идей проектирования.

Метод свободного выражения функции - метод поиска «идеальной вещи».

Метод стилизации - упрощения формы предмета и трансформации - метод превращения или изменения формы, часто используемые при проектировании.

В образовательном процессе используются следующие педагогические технологии:

- технология личностно-ориентированного обучения;
- технология развивающего обучения;
- элементы игровой технологии.

Работа с детьми строится на взаимном сотрудничестве и на основе уважительного отношения к личности ребёнка.

В программе используются элементы здоровьесберегающей технологии и коллективного творчества.

Теоретическая часть — это вводное занятие - знакомство с учащимися, с материалами и инструментами, техника безопасности, техниками, технологиями изготовления различных изделий, направлениями дизайна и т.д.

Практическая часть - это практические задания, выполнение работ для выставок и конкурсов, по заданию и собственному замыслу, работа над творческим проектом.

Для достижения учебно-воспитательных целей на занятиях используются разнообразные методы:

- словесные (рассказ, объяснение, беседа, дискуссия, лекция);
- наглядные (наглядные пособия, схемы, таблицы, рисунки, иллюстрации, репродукции картин, модели, просмотр видеофильмов);
- практические (выполнение практических работ).

Репродуктивный метод обучения используется на стадии освоения правил работы, новых приемов и техник.

Метод неологии является методом использования чужих идей проектирования.

Метод свободного выражения функции - метод поиска «идеальной вещи». Основная цель его состоит в такой постановке задачи, при которой особое внимание уделяется назначению объекта.

Метод стилизации - упрощения формы предмета и трансформации - метод превращения или изменения формы, часто используемые при

проектировании. Процесс трансформации определяется динамикой движения превращения или небольшого изменения.

В образовательном процессе используются следующие педагогические технологии:

- технология личностно-ориентированного обучения;
- технология развивающего обучения;
- технология проектного обучения;
- элементы игровой технологии.

В программе предусмотрены и внеаудиторные методы обучения

Структура занятия:

- Сообщение темы занятия, постановка цели и задач.
- Информационная, демонстрационная часть, актуализация имеющихся учащихся знаний;
- Новый материал, закрепление на практике, решение творческих задач;
- Анализ занятия.

2.2. Условия реализации программы

Важную роль при создании благоприятной образовательной среды имеет информационное, дидактическое, материально-техническое обеспечение программы.

Информационное и дидактическое обеспечение:

- дидактический материал: наглядные пособия, демонстрационные карточки, мультимедийные презентации по разделам программы, видеоматериал и др.;
- литература по технике безопасности при работе с инструментами, методики преподавание дисциплин данной направленности, методические разработки, рекомендации (см. Список литературы).

Материально-техническое обеспечение

Учебно-методическое

Инструкции и презентации к занятиям.

Проектные задания, проекты и рекомендации к выполнению проектов.

Диагностические работы с образцами выполнения и оцениванием.

Раздаточные материалы (к каждому занятию).

Материально-техническое

Компьютерный класс не менее чем на 10 рабочих мест.

Локальная сеть.

Выход в Интернет с каждого рабочего места.

Принтер черно-белый и цветной.

Интерактивная доска или экран.

Программное обеспечение

офисные программы - пакет MSOffice;

графические редакторы - векторной и растровой графики;

программа TinkerCad.

Рабочее место обучаемого включает;

Ноутбук.

Рабочее место педагога:

Компьютер (системный блок + монитор).

Принтеры: цветной и черно белый,
3D принтер.

К занятиям учащимся нужно иметь доступ к персональному компьютеру с выходом в INTERNET, e-mail.

Кадровое обеспечение: учитель дополнительного образования, имеющий опыт реализации ДОП технической направленности.

2.3. Оценочные материалы

На каждом занятии ведется наблюдение за индивидуальной работой с обучающимися.

Кроме всего проверяются практические задания и теоретическая подготовка обучающихся (тестирование, опрос). В конце каждого полугодия проводится контрольное занятие, где проверяется уровень знаний и умений обучающихся, развитие творческих способностей и личный рост.

Система оценивания

Методы отслеживания результативности:

педагогическое наблюдение;
педагогический мониторинг;
начальная диагностика;
текущая диагностика;
промежуточная диагностика;
итоговая диагностика.

Формы отслеживания результативности:

опрос;
тестирование;
наблюдение;
анкетирование;
самостоятельная практическая работа;
защита проектов;
размещение работ, обучающихся, на официальном сайте школы, в школьной газете, в газете «Михайловские новости» и в открытых источниках сети «Интернет».

Список литературы

для педагога:

1. Журнал «Педагогическая мастерская. Все для учителя!». №9 (57).Сентябрь 2015г.
2. Мазепина Т. Б. Развитие пространственно-временных ориентиров ребенка в играх, тренингах, тестах/ Серия «Мир вашего ребенка», — Ростов н/Д: Феникс, 2002. — 32 с.
3. Найссер У. Познание и реальность: смысл и принципы когнитивной психологии - М.: Прогресс, 2007 - 347 с.
4. Пожиленко Е. А. Энциклопедия развития ребенка: для логопедов, воспитателей, учителей начальных классов и родителей.— СПб. : КАРО, 2006. —640 с.

5. Якиманская И. С. Развитие пространственного мышления школьников.- М.: Педагогика, 1980. — 239 с
6. Электронный ресурс Tinkercad —веб-приложение для 3D-проектирования и
7. 3D-печати. Форма доступа: <https://www.tinkercad.com>
8. Электронный ресурс Учебник FreeCad.

Форма доступа:

1. https://www.freecadweb.org/wiki/Getting_started/ru
2. Электронный ресурс Джеймс Кронистер, Blender Basics
Форма доступа:http://b3d.mezon.ru/index.php/Blender_Basics_4-rd_edition
3. Электронный ресурс Основы Blender v.2.42a
4. Форма доступа: http://blender3d.org.ua/book/Blender_242/
5. Электронный ресурс Blender Art Текстурирование
6. Форма доступа: <http://blender3d.org.ua/book/BlenderArt12/>.
7. Электронный ресурс Blender Art - Blender для архитектуры и Игр.
8. <http://blender3d.org.ua/book/BlenderArt6/>
9. Электронный ресурс Blender Art Механизмы.
10. Форма доступа: <http://blender3d.org.ua/book/BlenderArt1/>
11. Электронный ресурс *Прахов Андрей* Самоучитель Blender 2.6
/ BlenderBasic Руководство пользователя, С384. 2013, pdf
12. Электронный ресурс «Общие требования к чертежам».
Форма доступа:<http://www.propro.ru>:
13. Электронный ресурс «Инженерная графика». Форма
доступа: <http://www.informika.ru>. *Джонс Дж. К.* Методы проектирования, —
М.: Мир, 1986.

Электронные ресурсы

1. Веб-приложение для 3D-проектирования и
3D-печати -<https://www.tinkercad.com/>
2. Официальный сайт программы Autodesk 123 -<http://www.123dapp.com/design>

Список литературы для учащихся

1. Технология. Индустриальные технологии: 5класс: учебник для учащихся общеобразовательных учреждений/ А.Т.Тищенко, В.Д.Симошенко.- М.:Винтана-Граф, 2012.-192с: ил.
2. Журналы « Моделист -конструктор»
3. Шпаковский В.О. Для тех, кто любит мастерить.-М., 1990.
4. Федотов Г.Я. Дарите людям красоту. Из практики народных художественных ремесел. М., 1995