

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Малышевская средняя общеобразовательная школа»
Селивановского района Владимирской области

<p>СОГЛАСОВАНО с методическим советом школы Протокол № 10 от 29.06.2022г.</p> <p>Председатель МС</p> <p> О.А.Тетенина</p>	<p>УТВЕРЖДЕНО приказом по школе № 147 от 29.07.2022 г.</p> <p> Директор школы</p> <p> Е.В.Житкова</p>
--	--

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

«3D моделирование»

Место реализации: Центр «Точка роста»

Направленность: техническая

Уровень: стартовый

Возраст учащихся: 11-13 лет

Срок реализации: 1 год (102 часа)

Автор программы:
Горохова Алена Романовна,
педагог дополнительного образования

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Использование трехмерных («объемных» или 3D) моделей предметов реального мира – это важное средство для передачи информации, которое может существенно повысить эффективность обучения, а также служить отличной иллюстрацией при проведении докладов, презентаций, рекламных кампаний. Трехмерные модели – обязательный элемент проектирования современных транспортных средств, архитектурных сооружений, интерьеров. Одно из интересных применений компьютерной 3D-графики – спецэффекты в современных художественных и документальных фильмах.

Учебный курс «3D-моделирование» дает возможность изучить приемы создания компьютерных трехмерных моделей в программе *Tinkercad*.

Основной упор делается не на механическое выполнение алгоритмов, а на понимание происходящих при этом процессов.

Программа разработана в соответствии с основными нормативно-правовыми документами, в которых сформулированы положения по реализации дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ:

1. [Федеральный закон от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»](#)
2. [Письмо Министерства образования РФ от 18 июня 2003 г. N 28-02-484/16 «Требования к содержанию и оформлению образовательных программ дополнительного образования детей».](#)
3. [Письмо Минобрнауки России от 11.12.2006 №06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей»](#)
4. [Приказ Министерства Просвещения РФ от 09.11.2018 № 196 "Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам"](#)
5. [Распоряжение Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. № 1726-р, утверждающее Концепцию развития дополнительного образования детей](#)
6. [Распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 N 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»](#)
7. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 об утверждении СанПиН 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодёжи».
8. [Приоритетный проект «Доступное дополнительное образование для детей»](#), утвержден президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и приоритетным проектам (протокол от 30 ноября 2016 г. № 11).
9. [Письмо Минобрнауки РФ от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ \(включая разноуровневые\)».](#)
10. Устав МБОУ «Мальшевская СОШ».

Актуальность программы

Изучение основ 3D проектирования связано с развитием целого ряда таких компетенций, формирование которых – одна из приоритетных задач современного образования. Изучение 3D проектирования развивает мышление школьников, способствует формированию у них многих приемов умственной деятельности, развивает пространственное, логическое, абстрактное мышление, способствует формированию пространственного воображения и пространственных представлений проектируемого объекта. Изучая основы пространственного проектирования через проектную деятельность с использованием графической грамотности, развитию ответственности за создаваемые модели, мотивации на достижение высокого результата проектирования.

Отличительные особенности программы

Школьники знакомятся с основами проектирования, инженерной графики, способами их практического применения, познавая азы профессии - конструктор.

Занятия по программе помогают развитию пространственного мышления, необходимого при освоении в школе геометрии, информатики, технологии, физики, черчения, географии.

Реализация программы предусматривает участие обучающихся в конкурсах, соревнованиях

по 3D-моделированию, научно-практических конференциях различных уровней. Программа реализуется в рамках сетевого взаимодействия с применением дистанционного обучения.

Сроки реализации: продолжительность образовательного процесса по данной программе 3 часа в неделю и рассчитан на 1 учебный год. Программа имеет 4 модуля содержание, которой соответствует базовому уровню.

1 модуль - Этой программа рассказывает о преимуществах и особенностях Tinkercad, создадим учетную запись, освоим интерфейс Tinkercad и его настройки, узнаем о способах создания 3D объектов, научимся импортировать файлы в Tinkercad и познакомимся с навигацией и горячими клавишами сервиса.

2 модуль - мы разберемся с **фигурами** и их функциями, освоим инструменты **Рабочая плоскость/Workplane**, **Линейка/Ruler**, **Группировать/Group**, **Выровнять/Align** и **Отразить/Flip**, научимся создавать и экспортировать модели и узнаем, как переносить объекты из Tinkercad в Minecraft.

В третьей части мы применим свежесобранные знания на практике и слепим панду на бамбуковом стебле.

В заключительной части - мы попытаемся на практик применить полученные знание.

Программа адресована для детей 11-13 летнего возраста, наполняемость групп 15-20 человек.

Направленность – техническая.

Адресат программы.

Программа рассчитана на обучающихся 11-13 лет, является:

- по содержанию техническая,
 - по функциональному назначению: учебно-познавательная,
 - по форме организации: групповая,
 - по времени реализации: годичная,
- уровень программы: ознакомительный.

Особенности набора детей: на основании локального нормативного акта организации дополнительного образования детей и в соответствии с законодательством Российской Федерации (ч. 5 ст. 55 Федерального закона № 273-ФЗ) дети принимаются в объединение на обучение на добровольной основе, без предъявления требований к уровню образования и способностям.

Особенности организации образовательного процесса.

На основании локального нормативного акта организации дополнительного образования детей и в соответствии с законодательством Российской Федерации (ч. 5 ст. 55 Федерального закона № 273-ФЗ): Дети принимаются в объединение на обучение на добровольной основе, без предъявления к ним особых требований к уровню образования и способностям. Наполняемость группы 15 - 20 человек;

Форма обучения – очная.

Новизна программы

Использование в образовательном процессе онлайн-сервиса Tinkercad позволяет упростить процесс начального проектирования 3-х мерных объектов в связи с простотой и удобством интерфейса и минимальным набором функций для начинающих.

Формирование ключевых компетенций в сфере 3D моделирования учащихся, построено на глубоком понимании процессов разработки продуктов моделирования в рамках проектной деятельности.

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

Задачи

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;
- воспитывать сознательное отношение к выбору образовательных программ, где возможен следующий уровень освоения трехмерного моделирования и конструирования, как основа при выборе инженерных профессий.

Формы занятий: теоретические, практические, групповые, индивидуальные.

Конкурсы, соревнования, экскурсии, творческие встречи, конференции.

Во время практических занятий основной задачей обучающихся является создание правильных моделей, т.е. моделей, в которых соблюдены принципы:

- параметричности - соблюдена возможность использования задаваемых параметров, таких как - длина, ширина, радиус изгиба и т.д;
- ассоциативности, то есть, соблюдена возможность формирования взаимообусловленных связей в элементах модели, в результате которых изменение одного элемента вызывает изменение и ассоциированного элемента.

Ожидаемые результаты освоения образовательной программы.

Обучающиеся будут знать основные понятия трехмерного моделирования, основные принципы работы в системах трехмерного моделирования, приемы создания трехмерной модели по чертежу.

Они будут уметь создавать детали, сборки, модели объектов, читать чертежи и по ним воспроизводить модели, работать над проектом, работать в команде.

Будут иметь представление сферах применениях трехмерного моделирования.

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.

Контроль и оценка результатов обучения

Система отслеживания результатов: определение начального уровня знаний, умений и навыков, промежуточный и итоговый контроль, конкурсные достижения обучающихся.

Способы проверки: опрос, наблюдение, итоговые занятия по темам.

Формы подведения итогов:

Входной контроль для определения степени подготовленности, интереса к занятиям моделирования, уровня культуры и творческой активности.

Текущий контроль осуществляется путем наблюдения, определение уровня освоения тем и выполнения практических заданий. Выявление творчески активных обучающихся для участия в конкурсах соревнованиях и конференциях.

Итоговый контроль осуществляется в форме проектов, в том числе и в виде выступлений на конкурсах и соревнованиях.

Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование раздела, темы, модуль	Количество часов			Формы обучения /аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
Модуль 1. Знакомство с Tinkercad (16ч.)					
	Инструктаж	1	1		Опрос. Наблюдение педагога
	О Tinkercad	1	1		Самоанализ качества выполнения практической работы. Наблюдение педагога
	Регистрация учетной записи в Tinkercad	2	1	1	Самоанализ качества выполнения практической работы. Наблюдение педагога
	Интерфейс Tinkercad	3	1	2	Самоанализ качества выполнения практической работы. Наблюдение педагога
	Способы создания дизайнов в Tinkercad	3	1	2	Самоанализ качества выполнения практической работы. Наблюдение педагога
	Рабочая плоскость, навигация и горячие клавиши в Tinkercad	3	1	2	Самоанализ качества выполнения практической работы. Наблюдение педагога
	Практическая работа	3		3	Самоанализ качества выполнения практической работы. Наблюдение педагога
Модуль 2. Работа в системе Tinkercad (47ч.)					
	Инструктаж	1	1		Опрос. Наблюдение педагога
	Фигуры	9	1	8	Самоанализ качества выполнения практической работы. Наблюдение педагога
	Перемещение фигур на рабочей плоскости	3	1	2	Самоанализ качества выполнения практической работы. Наблюдение педагога
	Копирование, группировка и сохранение многоцветности фигур	8	1	7	Самоанализ качества выполнения практической работы. Наблюдение педагога
	Инструмент Рабочая плоскость/Workplane	6	1	5	Самоанализ качества выполнения практической работы. Наблюдение педагога

Инструмент Линейка/Ruler	6	1	5	Самоанализ качества выполнения практической работы. Наблюдение педагога
Режимы Блоки/Blocks (для экспорта в Minecraft) и Кирпичи/Bricks	6	1	5	Самоанализ качества выполнения практической работы. Наблюдение педагога
Сохранение, экспорт, шэринг	5	1	4	Самоанализ качества выполнения практической работы. Наблюдение педагога
Практическая работа	3		3	Самоанализ качества выполнения практической работы. Наблюдение педагога
Модуль 3. Создание 3Д моделей (26 ч.)				
Инструктаж	1	1		Опрос. Наблюдение педагога
Дизайним бамбуковый стебель	5	1	4	Самоанализ качества выполнения практической работы. Наблюдение педагога
Создаем панду	5	1	4	Самоанализ качества выполнения практической работы. Наблюдение педагога
Размещаем панду на бамбуке	5	1	4	Самоанализ качества выполнения практической работы. Наблюдение педагога
Творческая работа	10	1	9	Самоанализ качества выполнения практической работы. Наблюдение педагога
Модуль 4. Проектная деятельность (13 ч.)				
Инструктаж	1	1		Опрос. Наблюдение педагога
Основы проектной деятельности	2	2		Самоанализ качества выполнения практической работы. Наблюдение педагога

	Практическая часть творческого проекта	4		4	Самоанализ качества выполнения практической работы. Наблюдение педагога
--	--	---	--	---	--

Содержание программы

Модуль 1. Знакомство с Tinkercad (16ч.)

Инструктаж

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

О Tinkercad

Теория: Tinkercad — это, возможно, один из самых удобных онлайн сервисов по 3D моделированию для начинающих, своего рода дружелюбный предбанник в огромный мир программ автоматизированного проектирования. Чем так хорош Tinkercad (особенно для новичков и детей)

Регистрация учетной записи в Tinkercad

Теория: Заходим на страницу [Tinkercad](#) и жмем ЗАРЕГИСТРИРОВАТЬСЯ. Поэтапное 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: Применение 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 3D моделирования Tinkercad. Горячие клавиши Tinkercad. Окно настроек рабочей сетки. Ортогональный вид модели (фронтальный)
Практика: Применение полученных знаний на практике

Практическая часть творческого проекта (9ч.)

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

Модуль 2. Работа в системе Tinkercad (47ч.)

Инструктаж

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

Фигуры

Теория: Редактор фигур, Панель фигур. Шаг деления фигур. Отверстия/Holes
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/Multicolor Практика: Применение полученных знаний на практике

Инструмент Рабочая плоскость/Workplane

Теория: В Tinkercad есть две **Рабочие плоскости/Workplane**: первая — это рабочая сетка, на которой размещаются фигуры, вторая — это инструмент со своей иконкой.

Практика: Применение полученных знаний на практике

Инструмент Линейка/Ruler

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

Практика: Применение полученных знаний на практике

Инструмент Выровнять/Align

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

Практика: Применение полученных знаний на практике

Инструмент Отразить/Flip

Теория: Для того, чтобы перевернуть фигуру по осям X, Y, Z, применяется инструмент **Отразить/Flip**.

Практика: Применение полученных знаний на практике

Режимы Блоки/Blocks (для экспорта в Minecraft) и Кирпичи/Bricks

Теория: В Tinkercad есть три режима просмотра ваших дизайнов Практика: Применение полученных знаний на практике

Сохранение, экспорт, шэринг

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

Практика: Применение полученных знаний на практике

Практическая часть творческого проекта (9ч.)

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

Модуль 3. Создание 3Д моделей (26ч.)

Инструктаж

Теория: Ведение в программу. Правила техники безопасности при работе и др.

Правила поведения в учреждении, на занятиях, в кабинете и др.

Создаем Панды

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.

Модуль 4. Проектная деятельность (13 ч.)

Инструктаж

Теория: Ведение в программу. Правила техники безопасности при работе и др.

Правила поведения в учреждении, на занятиях, в кабинете и др.

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.

Методическое обеспечение программы

Педагогические технологии, методы, формы занятий, мероприятия воспитательного характера:

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 взаимосотрудничестве 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 (участие в социальных проектах, выставках, экскурсионная деятельность).

Структура занятия:

1. Сообщение темы занятия, постановка цели и задач.
2. Информационная, демонстрационная часть, актуализация имеющихся у учащихся знаний.
3. Новый материал, закрепление на практике, решение творческих задач.
4. Анализ занятия.

Мероприятия воспитательного характера

- В начале и в конце года организация Дня открытых дверей.
- Проведение тематических бесед.
- Проведение досуговых мероприятий: вечера отдыха, дни рождения обучающихся и т.д.
- Проведение индивидуальных бесед, консультаций.

Работа с родителями

- Родительские собрания, на которых педагог ведет беседы о проблемах воспитания и знакомит родителей с успешным усвоением программы.
 - Работа по выявлению детей из неблагополучных семей и осуществление индивидуального подхода к ним на занятиях.
 - Работа по выявлению детей с признаками художественной одаренности.
 - Консультации, беседы по дальнейшему обучению, по привлечению родителей к образовательному процессу.

Ресурсное обеспечение.

Материально-техническое обеспечение:

- Кабинет, соответствующий СанПиН, оборудованный противопожарными средствами.
- Специальное оборудование: раковина с водой.
- Необходимая мебель: столы, стулья.
- Рабочие материалы и инструменты: бумага, картон, ватман, карандаши, ластик, клей, ножницы и т.д.

Ожидаемые результаты обучения по программе

Обучающийся будет знать:

- основные понятия трехмерного моделирования;
- основные инструменты и операции работы в Tinkercad
- основные принципы создания сборных конструкций;
- принципы создания трехмерных моделей по чертежу;

Будет уметь:

- создавать детали, сборки, модели объектов;
- создавать и сохранять трехмерные модели;
- читать чертежи и по ним воспроизводить модели;
- подготавливать трехмерные модели.

Будет развиваться:

- познавательный интерес, внимание, память;
- логическое, абстрактное, пространственное и образное мышление;
- коммуникативные навыки, умение взаимодействовать в группе;
- социальная активность и ответственность.

Будет воспитываться:

- осознание ценности пространственного моделирования;
- информационная культура как составляющая общей культуры современного человека;
- сознательное отношение к выбору новых образовательных программ и будущей профессии.

Материально-техническое обеспечение программы

Необходимое компьютерное и программное обеспечение:

- компьютерный класс с 10 персональными компьютерами;
- операционная система не ниже Windows 7.0;
- проектор;
- интерактивная доска;
- выход в Интернет.

Каждому учащемуся необходимо иметь:

- тетрадь в клетку 24-48 листов,
- карандаш простой,
- линейку 20-30 см,
- транспортир,
- ластик.

Список литературы для педагога

1. Журнал «Педагогическая мастерская. Все для учителя!». №9 (57).
2. Сентябрь 2015г.
3. Мазепина Т. Б. Развитие пространственно-временных ориентиров ребенка в играх, тренингах, тестах/ Серия «Мир вашего ребенка». — Ростов н/Д: Феникс, 2002. — 32 с.
4. Найссер У. Познание и реальность: смысл и принципы когнитивной психологии – М.: Прогресс, 2007 – 347 с.
5. Пожиленко Е. А. Энциклопедия развития ребенка: для логопедов, воспитателей, учителей начальных классов и родителей. — СПб. : КАРО, 2006. — 640 с.
6. Якиманская И. С. Развитие пространственного мышления школьников.
7. - М.: Педагогика, 1980. — 239 с

Список литературы для обучающихся и родителей

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

Электронные ресурсы

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

Календарный учебный график

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения	Форма занятий	Кол-во часов	Тема занятий	Форма контроля
Модуль 1. Знакомство с Tinkercad (16ч.)							
1				беседа	1	Инструктаж	Опрос. Наблюдение педагога
2				Беседа, консультация, творческая работа, самостоятельная работа	1	О Tinkercad	Самоанализ качества выполнения практической работы. Наблюдение педагога
3-4				Беседа, консультация, творческая работа, самостоятельная работа	2	Регистрация учетной записи в Tinkercad	Самоанализ качества выполнения практической работы. Наблюдение педагога
5-7				Беседа, консультация, творческая работа, самостоятельная работа	3	Интерфейс Tinkercad	Самоанализ качества выполнения практической работы. Наблюдение педагога
8-10				Беседа, консультация, творческая работа, самостоятельная работа	3	Способы создания дизайнов в Tinkercad	Самоанализ качества выполнения практической работы. Наблюдение педагога
11-13				Беседа, консультация, творческая работа, самостоятельная работа	3	Рабочая плоскость, навигация и горячие клавиши в Tinkercad	Самоанализ качества выполнения практической работы. Наблюдение педагога
14-16				Беседа, консультация, творческая работа, самостоятельная работа	3	Творческая работа	Самоанализ качества выполнения практической работы. Наблюдение педагога
Модуль 2. Работа в системе Tinkercad (47ч.)							
17				беседа	1	Инструктаж	Опрос. Наблюдение

							педагога
18-26				Беседа, консультация, творческая работа, самостоятельная работа	9	Фигуры	Самоанализ качества выполнения практической работы. Наблюдение педагога
27-29				Беседа, консультация, творческая работа, самостоятельная работа	3	Перемещени е фигур на рабочей плоскости	Самоанализ качества выполнения практической работы. Наблюдение педагога
30-37				Беседа, консультация, творческая работа, самостоятельная работа	8	Копировани е, группировка и сохранение многоцветно сти фигур	Самоанализ качества выполнения практической работы. Наблюдение педагога
38-43				Беседа, консультация, творческая работа, самостоятельная работа	6	Инструмент Рабочая плоскость/W orkplane	Самоанализ качества выполнения практической работы. Наблюдение педагога
44-49				Беседа, консультация, творческая работа, самостоятельная работа	6	Инструмент Линейка/Rul er	Самоанализ качества выполнения практической работы. Наблюдение педагога
50-55				Беседа, консультация, творческая работа, самостоятельная работа	6	Режимы Блоки/Block s (для экспорта в Minecraft) и Кирпичи/Bri cks	Самоанализ качества выполнения практической работы. Наблюдение педагога
56-60				Беседа, консультация, творческая работа, самостоятельная работа	5	Сохранение, экспорт, шэринг	Самоанализ качества выполнения практической работы. Наблюдение педагога
61-63				Беседа, консультация, творческая	3	Творческая работа	Самоанализ качества выполнения

				работа, самостоятельная работа			практической работы. Наблюдение педагога
Модуль 3. Создание 3Д моделей (26 ч.)							
64				беседа	1	Инструктаж	Опрос. Наблюдение педагога
65-69				Беседа, консультация, творческая работа, самостоятельная работа	5	Дизайним бамбуковый стебель	Опрос. Наблюдение педагога
70-74				Беседа, консультация, творческая работа, самостоятельная работа	5	Создаем панду	Самоанализ качества выполнения практической работы. Наблюдение педагога
75-79				Беседа, консультация, творческая работа, самостоятельная работа	5	Размещаем панду на бамбуке	Самоанализ качества выполнения практической работы. Наблюдение педагога
80-91				Беседа, консультация, творческая работа, самостоятельная работа	10	Творческая работа	Самоанализ качества выполнения практической работы. Наблюдение педагога
Модуль 4. Проектная деятельность (13ч.)							
92				беседа	1	Инструктаж	Опрос. Наблюдение педагога
93-94				Беседа, консультация, творческая работа, самостоятельная работа	2	Основы проектной деятельност и	Самоанализ качества выполнения практической работы. Наблюдение педагога
95-102+				Беседа, консультация, творческая работа, самостоятельная работа	10	Практическа я часть творческого проекта	Самоанализ качества выполнения практической работы. Наблюдение педагога

