

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение

Средняя общеобразовательная школа № 5

Принята
педагогическим советом
МАОУ СОШ № 5
Протокол №

Утверждена
приказом №
директора МАОУ СОШ № 5
 Д.Е. Артюгин

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
технической направленности**

«Основы компьютерной 3D-анимации»

Возраст обучающихся: 10-17 лет

Срок реализации: 2 года

Автор-разработчик: Быстров Сергей Викторович,
педагог дополнительного образования

с. Николо-Павловское

2023

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1. Основания для проектирования и реализации дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Основы компьютерной 3D-анимации» разработана в соответствии с нормативно-правовыми документами, регулирующими деятельность по проектированию и реализации дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ:

- Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

- Концепцией развития дополнительного образования детей до 2030 года (утв. Распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. N 678-р;

- Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

- письмом Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»;

- письмом Минобрнауки России от 29.03.2016 № ВК-641/09 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию адаптированных дополнительных общеобразовательных программ, способствующих социально-психологической реабилитации, профессиональному самоопределению детей с ограниченными возможностями здоровья, включая детей-инвалидов, с учетом их особых образовательных потребностей»);

- постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

- СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»;

- Уставом МАОУ СОШ №5;

- локальными нормативными актами МАОУ СОШ №5, регламентирующими образовательную деятельность.

1.2. Направленность дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

Направленность программы - техническая.

1.3. Актуальность дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

3D-технологии являются передовыми технологиями, заполняющими

современную жизнь человека. В основе 3D-технологий лежит 3D-моделирование. На сегодняшний день трудно представить работу дизайнера, проектировщика, мультипликатора без использования 3D-моделей, построенных с помощью компьютера. Еще более широкое распространение 3D-моделирование получило в связи распространением 3D-принтеров. Сейчас 3D-модели используются во всех отраслях науки, техники, медицины, в коммерческой и управленческой деятельности.

Стремительному распространению 3D-моделирования мешает нехватка подготовленных кадров.

Как и все информационные технологии, 3D-моделирование основано на применении компьютерных и программных средств, которые подвержены быстрым изменениям. Возникает необходимость усвоения данных технологий в более раннем возрасте.

Программные средства 3D-моделирования предназначены для пользователей, имеющих различный уровень подготовки. Графические системы начального уровня позволяют строить сложные модели, которые могут быть реально использованы в различных областях. Этому способствует возможность реализации «в материале» теоретически разработанных моделей с помощью 3D-принтера.

1.4. Отличительные особенности дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

Программа «Основы компьютерной 3D-анимации» отличается тем, что содержание образования ориентировано на приобретение самых необходимых знаний, умений и навыков в предметной области технология, выработку всех видов универсальных учебных действий, посредством реализации системно-деятельностного подхода. Данная программа позволит обучающимся приобрести основы владения инструментом для создания интерьеров, технических объектов в редакторе трёхмерной графики. Это, несомненно, будет способствовать профориентации детей в области современных компьютерных технологий, а также значительно расширит их кругозор.

Ведущей педагогической идеей дополнительной общеразвивающей программы является включение обучающихся в активную творческую деятельность. Любой технический объект, чтобы пользовался спросом, должен быть не только надежным, но и эстетически-привлекательным. Занятия развивают эстетический вкус, техническую мысль, воображение, формируют конструктивные навыки. Повышают качество проводимого после школьных занятий времени, что развивает коммуникативные умения, содействуют профилактике асоциального поведения детей и подростков.

1.5. Адресат дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

Возраст учащихся от 10 до 17 лет.

Количество человек в группе – от 8 до 10.

1.6. Режим занятий

Занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 академических часа. Продолжительность одного академического часа - 45 мин. Перерыв между занятиями 10 минут.

1.7. Объем дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

Общее количество учебных часов по программе – 136.

Первый год обучения - 68 часов.

Второй год обучения - 68 часов.

1.8. Срок освоения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

Программа рассчитана на 2 год обучения.

1.9. Формы обучения

Форма обучения — очная.

Формы обучения - индивидуальная, индивидуально-групповая, групповая.

Организация и проведение занятий может осуществляться дистанционно.

Образовательные технологии, используемые в работе:

- технология проблемного обучения (Иногда занятия могут быть целиком посвящены решению какой-либо одной проблемной задачи. Но чаще всего на занятиях идет сочетание традиционного обучения с элементами проблемности, с включением отдельных проблемных задач);

- технология программированного обучения (работа с инструкциями, сборка модели по схеме, видео);

- технология уровневой дифференциации (Главная задача – предоставить обучающимся возможность самим определить объем учебного по предмету. Материал объясняется от простого к сложному, в конце можно определить уровень усвоения материала на занятии);

- технология индивидуализации обучения (индивидуальная коррекция процесса получения знаний, отработка необходимых навыков, умений);

- технология коллективной творческой деятельности (возможна работа в паре, совместное принятие решений, распределение ролей);

- технологии компенсирующего обучения (понимание детских трудностей и проблем, принятие ребёнка таким, какой он есть, со всеми его достоинствами и недостатками. обучение без принуждения (основанное на интересе, успехе, доверии), урок как система реабилитации, в результате которой каждый ученик начинает чувствовать и осознавать себя способным действовать разумно, ставить перед собой цели и достигать их, адаптация содержания, очищение учебного материала от сложных подробностей и излишнего многообразия; одновременное подключение слуха, зрения, моторики, памяти и элементов логического мышления в процессе восприятия материала; формулирование определений по установленному образцу, применение алгоритмов);

- здоровье сберегающие технологии (пальчиковая гимнастика, физкультминутка, гимнастика для глаз и другое).

1.10. Виды занятий

Программой предусмотрены следующие виды занятий:

- интегрированные занятия,
- творческие занятия,
- открытые занятия,
- дистанционные занятия,
- участие в конкурсах.

Освоение материала на занятиях в основном происходит в процессе практической творческой деятельности. Основными методами обучения при этом являются объяснительно-иллюстративные (лекции, презентации, видео-уроки и т.д.), репродуктивные (практические учебные упражнения), частично-поисковые (самостоятельные упражнения и задания по теме), исследовательские (самостоятельные творческие проекты).

Эффективными формами работы по данной программе являются: беседа, практическое занятие, самостоятельная работа, презентация.

Структура каждого занятия включает в себя теоретическую и практическую части, но доминирующей является практическая работа. Программа предполагает работу над индивидуальными и коллективными проектами на занятиях. Каждый обучающийся любого уровня подготовки и способностей в процессе обучения чувствует себя важным звеном общей цепи (системы), от которого зависит исполнение коллективной работы в целом.

1.11. Формы подведения результатов

В течение курса предполагаются регулярные зачеты, на которых решение поставленной заранее известной задачи принимается в свободной форме

По окончании курса обучающиеся защищают творческий проект, требующий проявить знания и навыки по ключевым темам.

2. Цель и задачи дополнительной общеразвивающей программы

2.1. Цель и задачи Программы

Цель программы – приобретение навыков 3D-моделирования.

Задачи программы:

Образовательные:

- знакомство с основными положениями 3D моделирования;
- приобретение умений анализа пространственной формы объектов;
- овладение умением представлять форму проектируемых объектов;
- приобретение навыков моделирования с помощью современных программных средств;
- освоение навыков 3D-печати.

Воспитательные:

- воспитание целеустремленности в овладении знаниями технической направленности;
- воспитание стремления к разумной организации своего свободного времени, возможности сделать свою работу общественно значимой;

- воспитание усидчивости, аккуратности, трудолюбия, дисциплинированности, навыков работы в коллективе;
- воспитание чувства личной и коллективной ответственности за выполняемую работу;
- воспитание нравственных качеств по отношению к окружающим (доброжелательность, чувство товарищества и т.д.)

Развивающие

- развитие пространственного воображения, умения анализа и синтеза пространственных объектов;
- развитие технического и проектного мышления;
- развитие познавательных и творческих способностей обучающихся, привитие активно познавательного подхода к жизни;
- развитие устойчивого интереса к поисковой творческой деятельности;
- развитие мотивации доведения решения задач до реализации в материале;
- развитие умения работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности;
- развитие умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

3. Содержание дополнительной общеразвивающей программы

3.1. Учебно-тематический план

дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Основы компьютерной 3D-анимации»

№ п/п	Название модуля	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1 год обучения		68	27	41	
1	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. Знакомство с программами	2	1	1	Опрос. Выполнение эскизов
2	Создание простых 3D-моделей в zbrush.	2	1	1	Выполнение заданий.
3	Подготовка и печать модели на 3D-принтере	4	1	3	Выполнение модели на 3D-принтере
4	Создание героя в программе zbrush. Простая анимация персонажа.	10	4	6	Выполнение заданий.
5	Проект архитектурных элементов и ландшафта. Подготовка и печать модели на 3D принтере	10	4	6	Выполнение заданий. Выполнение модели на 3D-принтере
6	Создание своего персонажа. Подготовка и печать модели на 3D-принтере	10	4	6	Выполнение заданий. Выполнение модели на 3D-принтере
7	Проект мой автомобиль. Анимация автомобиля.	10	4	6	Выполнение заданий

8	Проект животный мир. Подготовка и печать модели на 3D-принтере	10	4	6	Выполнение заданий. Выполнение модели на 3D-принтере
9	Проект танк. Подготовка и печать модели на 3D-принтере	10	4	6	Выполнение заданий. Выполнение модели на 3D-принтере
2 год обучения		68	18	50	
1	Создание портрета или автопортрета. Подготовка и печать модели на 3D-принтере	14	4	10	Выполнение заданий. Выполнение модели на 3D-принтере
2	Проект анимация простых объектов.	4	1	3	Выполнение заданий.
3	Проект создание анимационной сцены	14	4	10	Мультфильм
4	Проект «Барельеф». Подготовка и печать модели на 3D-принтере	12	3	9	Выполнение заданий. Выполнение модели на 3D-принтере
5	Проект «Космический корабль». Подготовка и печать модели на 3D-принтере	16	4	12	Выполнение заданий. Выполнение модели на 3D-принтере
6	Итоговая работа	8	2	6	Совместная творческая работа на свободную тему с применением всех полученных знаний
ИТОГО:		136	45	91	

3.2 Содержание учебного (тематического) плана

Первый год обучения

Тема 1. Вводное занятие (2 часа)

Теория. Правила работы в лаборатории и организация рабочего места. Основы 3D моделирования. Знакомство с интерфейсом программы Zbrush.

Практика. Выполнение эскизов

Тема 2. Создание простых 3D моделей в Zbrush (2 часа)

Теория. Основные способы построения моделей.

Практика. На основе простых объектов создаем различные модели различных

Тема 3. Подготовка и печать модели на 3D принтере (4 часа)

Теория. Предварительная подготовка 3D модели в программе Zbrush, с сохранением и экспортом, для последующей подготовки к печати в программах Meshmixer и в программе - слайсере Repetier.

Практика. Печать 3D модели.

Тема 4. Создание героя в программе Zbrush. Простая анимация персонажа (10 часов)

Теория. Основные способы построения моделей. Предварительная подготовка 3D модели в программе Zbrush, с сохранением и экспортом, для последующей анимации модели в программе 3d max.

Практика. Моделирование модели своего героя, используя инструментарий программы и приобретенный опыт и знания. Анимация 3D модели.

Тема 5. Проект архитектурных элементов и ландшафта (10 часов)

Теория. Знакомство с принципами строения и построения архитектурных элементов. Предварительная подготовка 3D модели в программе Zbrush, с сохранением и экспортом, для последующей подготовки к печати в программах Meshmixer и в программе - слайсере Repetier

Практика. Моделирование простых и сложных элементов архитектуры. Печать 3D модели.

Тема 6. Создание своего персонажа (10 часов)

Теория. Погружение в тему различных персонажей игр, фильмов и литературы. Подробное изучение анатомических особенностей людей. Предварительная подготовка 3D модели в программе Zbrush, с сохранением и экспортом, для последующей подготовки к печати в программах Meshmixer и в программе - слайсере Repetier.

Практика. Моделирование персонажа с помощью различных инструментов программы Zbrush. Печать 3D модели.

Тема 7. Проект мой автомобиль. Анимация автомобиля (10 часов)

Теория. Изучение основ конструкции авто по фото-референсам объекта моделирования. Предварительная подготовка 3D модели в программе Zbrush, с сохранением и экспортом, анимация авто с применением программы 3d max.

Практика. Моделирование авто с помощью различных инструментов программы Zbrush. Анимация 3D модели.

Тема 8. Проект животный мир (10 часов)

Теория. Знакомство с принципами анатомического строения животного мира. Предварительная подготовка 3D модели в программе Zbrush, с сохранением и экспортом, для последующей подготовки к печати в программах Meshmixer и в программе - слайсере Repetier.

Практика. Моделирование простых и сложных моделей животных. Печать 3D модели.

Тема 9. Проект танк (10 часов)

Теория. Изучение конструктивных особенностей танка по референсам. Предварительная подготовка 3D модели в программе Zbrush, с сохранением и экспортом, для последующей подготовки к печати в программах Meshmixer и в программе - слайсере Repetier.

Практика. Моделирование танка с помощью различных инструментов программы Zbrush. Печать 3D модели

Второй год обучения

Тема 1. Создание портрета или автопортрета (14 часов)

Теория. Изучение анатомических особенностей человека. Изучение на основе различных моделей и референсов. Предварительная подготовка 3D модели в программе Zbrush, с сохранением и экспортом, для последующей подготовки к печати в программах Meshmixer и в программе - слайсере Repetier.

Практика. Моделирование человека с помощью различных инструментов программы Zbrush. Печать 3D модели

Тема 2. Проект анимация простых объектов (4 часа)

Теория. Изучение основ анимации простых объектов в программе 3d max.

Практика. Моделирование объектов сцены в программе 3d max.

Тема 3. Проект создание анимационной сцены (14 часов)

Теория. Предварительная подготовка 3D модели в программе Zbrush, с сохранением экспортом, для последующей подготовки к анимации.

Практика. Создание сцены анимации и просчет готового короткого мультфильма.

Тема 4. Проект барельеф (12 часов)

Теория. Выбор референсов. Основы построения барельефов различных видов, с применением их в архитектурной среде и других областях.

Практика. Моделирование барельефа с помощью различных инструментов программы Zbrush. Печать 3D модели.

Тема 5. Проект «Космический корабль» (16 часов)

Теория. Изучение основ проектирования кораблей и других сложных объектов. Изучение темы по референсам.

Практика. Моделирование корабля с помощью различных инструментов программы Zbrush. Печать 3D модели.

Тема 6. Итоговая работа (8 часов)

Теория. Совместная творческая работа на свободную тему с применением всех полученных знаний.

Практика. Моделирование с помощью различных инструментов программы Zbrush.

Педагогу дается право перераспределять количество часов, отведенное на изучение конкретных тем, а также варьировать последовательность прохождения тем в зависимости от собственного опыта, подготовленности обучающихся, а также от условий работы в данной группе.

3.3. Планируемые результаты

Метапредметные результаты:

- умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, выбирать наиболее эффективные способы решения задач;
- определение адекватных способов решения учебной или трудовой задачи на основе заданных алгоритмов, имеющимся организационным и материально-техническим условиям, комбинирование известных алгоритмов технического и технологического творчества в ситуациях, не предполагающих стандартного применения одного из них;
- проявление инновационного подхода к решению учебных и практических задач в процессе моделирования изделия или технологического процесса;
- умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата;

- приведение примеров, подбор аргументов, формулирование выводов по обоснованию технико-технологического и организационного решения;
- выявление потребностей, проектирование и создание объектов, имеющих потребительную стоимость;
- умение применять компьютерную технику и информационные технологии в своей деятельности;
- аргументированная защита в устной или письменной форме результатов своей деятельности;
- умение ориентироваться в информации по трудоустройству и продолжению образования, построение двух-трех вариантов личного профессионального плана и путей получения профессионального образования на основе соотнесения своих интересов и возможностей с содержанием и условиями труда по массовым профессиям и их востребованию на рынке труда.

Предметные результаты:

- представление об основных изучаемых понятиях: модель, эскиз, сборка, чертёж;
- обобщение имеющихся представлений о геометрических фигурах, выделение связи и отношений в геометрических объектах;
- формирование навыков, необходимых для создания моделей широкого профиля и изучения их свойств;
- документирование результатов труда и проектной деятельности;
- проведение экспериментов и исследований в виртуальных лабораториях;
- проектирование виртуальных и реальных объектов и процессов, использование системы автоматизированного проектирования;
- моделирование с использованием средств программирования;
- выполнение в 3D масштабе и правильное оформление технических рисунков и эскизов разрабатываемых объектов;
- грамотное пользование графической документацией и технико-технологической информацией, которые применяются при разработке, создании и эксплуатации различных технических объектов;
- осуществление технологических процессов создания материальных объектов, имеющих инновационные элементы;
- самостоятельная организация и выполнение различных творческих работ по моделированию и созданию технических изделий;
- умение применять методы трехмерного моделирования при проведении исследований и решении прикладных задач;

Личностные результаты:

- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию;
- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
- развитие осознанного и ответственного отношения к собственным поступкам;
- повышение творческой активности обучающегося, проявление инициативы и любознательности;

- - согласование и координация совместной учебно-познавательной деятельности с другими ее участниками (сверстниками, педагогами);
- развитие навыков в изложении своих мыслей, взглядов;
- развитие эстетического сознания через изучение правил и приемов дизайна моделей;
- развитие экологического мышления, развитие установки на здоровый образ жизни, наличие мотивации к творческому труду, к работе на результат;
- повышение уровня развития пространственного мышления и, как следствие, уровня развития творческих способностей.

По итогам реализации программы обучающиеся будут знать:

Термины 3D-моделирования.

Систему проекций, изометрические и перспективных изображений.

Основные приемы построения 3D-моделей в программе Zbrush.

Способы и приемы редактирования моделей в программе Zbrush.

Умение создавать простые сцены анимации в программе 3d max.

Принцип работы 3D-принтеров и способы подготовки деталей для печати.

будут уметь:

Создавать и редактировать 3D-модели.

Подбирать материалы и текстурировать поверхности моделей.

Выполнять визуализацию сцен.

Согласовывать параметры модели с параметрами других моделей, разработанных другими участниками проекта.

Осуществлять подготовку моделей для печати

Основные приёмы 3D-моделирования.

Правила подготовки 3D-моделей для визуализации в интерьере.

Знать логику создания 3D-моделей по эскизу, фотографии или чертежу.

Знать логику создания реалистичных материалов для 3D-моделей.

Правила постановки камеры при интерьерной фотосъемке.

Моделировать помещение интерьера по электронному/ручному чертежу или изображению.

Скачивать и использовать 3D-модели из онлайн библиотек.

Создавать простые предметы мебели и архитектурные элементы (корпусная мебель, перегородки, порталы, стеновые панели и прочее).

Создавать простые архитектурные материалы (стекло, паркет, дерево, бетон, линолеум, обои, краска, пластик, мрамор, ткани, металлы и другие).

Подготавливать текстуры к использованию в материалах.

Выполнять визуализацию изображений.

Выполнять эффектную постобработку изображений.

Использовать инструменты 3D-моделирования.

4. Комплекс организационно-педагогических условий дополнительной образовательной программы «Выпускной своими руками 2.0»

4.1. Условия реализации программы:

Занятия проводятся в зоне формирования цифровых и гуманитарных компетенций и помещении для проектной деятельности в Центре образования цифрового и гуманитарного профилей «Точка роста» МАОУ СОШ № 5 с. Николо-Павловское.

Материально-техническое обеспечение:

- ученические столы - 10
- стулья ученические - 10
- стол учительский с тумбой - 1
- стол для принтера - 1
- жалюзи – 2
- компьютер учителя с доступом в сеть Интернет - 1
- рейбуки - 10
- МФУ - 1
- флипчарт - 1
- интерактивный комплекс с вычислительным блоком и мобильным креплением - 1
- 3D-принтер профессиональный - 1
- 3D-принтер учебный - 1
- пластик для 3D-печати

Информационное обеспечение:

Программное обеспечение для обучающегося: программа Zbrush, 3D max, Adobe photoshop, Repetier Host, Meshmixer

Программное обеспечение для учителя: Zbrush, 3D max, Adobe photoshop, Repetier Host, Meshmixer

Интернет-источники		
<i>№ п/ п</i>	<i>Название</i>	<i>Ссылка</i>
1	ZBrush простыми словами: как слепить первую модель?	https://www.youtube.com/watch?v=WY6yVh4gJn0
2	Уроки ZBRUSH с НУЛЯ 3D GRIPINSKY	https://www.youtube.com/watch?v=PvTSJZEiWxA&list=PLnKVKLAAkY2Jr11vaGWVheCMIHsMR0jL9
3	ZBrush Уроки на русском Denis Kozhar	https://www.youtube.com/watch?v=qL3Fg_PTGrw&list=PLkx_XQ3ugQK2ORK3FoRtZ4e-rYjlgVp1uC
4	How to SCULPT CLOTH EASILY in Zbrush!	https://www.youtube.com/watch?v=v_hh-oCh6PU
5	ZBrush to Photoshop Timelapse - 'Dragon' Concept	https://www.youtube.com/watch?v=smjYhjeUMIQ

6	Как НАЧАТЬ СКУЛЬПТИТЬ в Zbrush?	https://www.youtube.com/watch?v=IR1EidUzQwo
7	ZBrush для новичков	https://www.youtube.com/watch?v=XRelQubN4NE

Методические материалы

- программа по компьютерному моделированию и проектированию;
- конспекты занятий;
- комплект упражнений для занятий;
- учебные презентации;
- видео-уроки.

Кадровое обеспечение: педагог дополнительного образования Быстров Сергей Викторович.

4.2. Формы аттестации/контроля и оценочные материалы

Контроль знаний осуществляется посредством проведения нулевого, промежуточного и итогового этапа аттестации обучающихся.

<i>Контроль</i>	<i>Сроки проведения</i>	<i>Цель</i>	<i>Задачи</i>	<i>Форма проведения</i>
Нулевой	По окончании набора в группы	Определение уровня подготовки обучающихся, т.е. их начальное диагностирование	Прогнозирование возможности (совместно с детьми) успешного обучения, корректировка программы	Устный опрос
Промежуточный	Декабрь-январь	Подведение промежуточных итогов обучения, оценка успешности продвижения обучающихся	Оценка успешности выбора технологии и методики обучения, корректировка учебного процесса	Теоретическая часть - контрольная работа, тест, практическая часть - выполнение макета
Итоговый	Апрель - май	Подведение итогов обучения	Анализ результатов обучения, оценка успешности усвоения обучающимися учебной программы, анализ действий педагога	Используются следующие формы контроля: открытое занятие, конкурс, наблюдение, просмотр, взаимоконтроль, опрос, презентация

Шкала оценки успеваемости, включающая 3 уровня усвоения программы:

- 1 – базовый – понимание основ,
- 2 – основной – воспроизведение знаний,
- 3 – повышенный – применение и творческая переработка полученного материала.

5. Список литературы

Для педагога и обучающихся

1. Большаков В.В., Бочков А.Д. Основы 3D-моделирования. Изучаем работу в AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor, - Спб.: Питер, 2011
2. Боев В.Д, Сыпченко Р.П. - Компьютерное моделирование. – М.: ИНТУИТ.РУ. - 2010.
3. Математика О.Ю. Черкасов, А.Г. Якушев. – М.: «Айрис рольф», 1997г.
4. Новочихина Л.И. Справочник по техническому черчению – Минск: изд-во Книжный Дом, 2004.
5. Федоров В.А. Развитие медиакомпетентности и критического мышления студентов педагогического вуза. – М.: изд-во Директ-Медиа, 2014.

Интернет-источники:

1. <http://www.mir3d.ru/learning/766/>
2. <http://freecadweb.org>
3. Ившин В.В. Образовательная программа дополнительного образования детей по компьютерному моделированию [Электронный ресурс] Режим доступа: - <http://nsportal.ru/shkola/dopolnitelnoe-obrazovanie/library/2015/11/13/obshcherazvivayushchaya-programma-kompyuternoe>
4. Курс «Информационные технологии дистанционного обучения» ЦНИТ СГАУ, 2000-2002 http://cnit.ssau.ru/ito/modul_3/m3_2.htm
5. Кузнецов Г. В. Программа среднего (полного) общего образования по информатике и информационным технологиям. [Электронный ресурс] Режим доступа: http://templani.narod.ru/prim_prog_ikt_baz.html