

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа №5 им. А.Н.Лавкова»
города Сорочинска Оренбургской области

Рассмотрено
Педагогический совет
Протокол от 30.08.21
№ 1

Согласовано
Зам.директора по ВР
Губа О.А.
Губа

Утверждаю
Директор МБОУ «СОШ №5»
Г.В.Клименкова
Приказ от 30.08.21 № 116



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности
«3D моделирование»
Возраст детей 11-12 лет
Срок реализации 1 год

Составитель:
Беззубцева Оксана Валерьевна
педагог дополнительного образования

Сорочинск, 2021

Содержание

I. Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы.	3
1. Пояснительная записка	3
1.1. Актуальность программы	3
1.2. Направленность программы	3
1.3. Уровни усвоения программы	4
1.4. Педагогическая целесообразность	4
1.5. Отличительные особенности программы	4
1.6. Адресат программы	5
1.7. Объем и сроки усвоения программы	5
1.8. Формы обучения и виды занятий	5
1.9. Режим занятий	5
2. Цель и задачи программы	5
3. Содержание программы	7
3.1. Учебный план	7
3.2. Содержание учебного плана	10
4. Планируемые результаты	12
II. Комплекс организационно-педагогических условий	13
1. Календарный учебный график	13
2. Условия реализации программы	18
3. Формы аттестации и контроля	18
4. Оценочные диагностические материалы	19
5. Методические материалы	19
III. Список литературы	19

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «3D моделирование» имеет **техническую направленность**.

Уровень программы: базовый

Программа разработана в соответствии со следующими нормативными документами:

- Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 28 июля 2017 г. № 1632-р «Об утверждении программы «Цифровая экономика Российской Федерации»;
- Концепция развития дополнительного образования детей, Распоряжение Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. № 1726-р;
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным образовательным программам (утверждён приказом Министерства просвещения РФ от 9 ноября 2018 г., №196);
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) Письмо Министерства образования и науки России от 18 ноября 2015 года №09-3242;
- СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей».

Актуальность программы

Современное общество все больше зависит от технологий и именно поэтому все более пристальное внимание уделяется такой области интеллекта человека, как инженерное мышление.

Инженерное мышление - мышление, направленное на обеспечение деятельности с техническими объектами, осуществляемое на когнитивном и инструментальном уровнях и характеризующееся как политехническое, конструктивное, научно-теоретическое, преобразующее, творческое, социально-позитивное.

Инженерное мышление - это сложное образование, объединяющее в себя разные типы мышления: логическое, пространственное, практическое, научное, эстетическое, коммуникативное, творческое.

В современном мире набирает обороты популярность 3D-технологий, которые невозможно представить без инженерного мышления. 3D-технологии все больше внедряются в различные сферы деятельности человека. Значительное внимание уделяется такой разновидности 3D-технологий как 3D-моделирование. Это прогрессивная отрасль мультимедиа, позволяющая осуществлять процесс создания трехмерной модели объекта при помощи специальных компьютерных программ. С помощью трехмерного графического чертежа и рисунка разрабатывается визуальный объемный образ желаемого объекта: создаётся как точная копия конкретного предмета, так и разрабатывается новый, ещё не существующий объект. 3D-моделирование применяется как в технической среде, для создания промышленных объектов, так и для создания эстетических и художественно-графических образов и объектов. Изготовление объектов может осуществляться с помощью 3D-принтера.

Уникальность 3D-моделирования заключается в интеграции рисования, черчения, новых 3D-технологий, что становится мощным инструментом синтеза новых знаний, развития метапредметных образовательных результатов. Обучающиеся овладевают целым рядом комплексных знаний и умений, необходимых для реализации проектной деятельности. Формируется пространственное, аналитическое и синтетическое мышление, готовность и способность к творческому поиску и воплощению своих идей на практике.

Знания в области моделирования нацеливает детей на осознанный выбор профессии, связанной с техникой, изобразительным искусством, дизайном: инженер-конструктор, инженер-технолог, проектировщик, художник, дизайнер.

Крайне важно, что занятия 3D-моделированием позволяют развивать не только творческий потенциал школьников, но и их социально-позитивное мышление. Творческие проекты по созданию АРТ-объектов: подарки, сувениры, изделия для разных социально-значимых мероприятий.

Любая творческая профессия требует владения современными компьютерными технологиями. Результаты технической фантазии всегда стремились вылиться на бумагу, а затем воплотиться в жизнь. Если раньше, представить то, как будет выглядеть дом или интерьер комнаты, автомобиль или теплоход мы могли лишь по чертежу или рисунку, то с появлением компьютерного трехмерного моделирования стало возможным создать объемное изображение спроектированного сооружения. Оно отличается фотографической точностью и позволяет лучше представить себе, как будет выглядеть проект, воплощенный в жизни и своевременно внести определенные коррективы. 3D модель обычно производит гораздо большее впечатление, чем все остальные способы презентации будущего проекта. 3D принтеры в образовании - это отличная возможность для развития пространственного мышления и творческих навыков. Практическое моделирование кардинально меняет представление детей о различных предметах и делает более доступным и понятным процесс обучения таким наукам, как программирование, дизайн, физика, математика, естествознание. 3D моделирование способствует развитию творческих способностей школьников, профориентации на инженерные и технические специальности. В современной жизни специалисты в области 3D моделирования и конструирования очень востребованы на рынке труда, что очень повышает значимость обучения по программе.

Программа разработана для учреждения дополнительного образования, что актуально, так как в дополнительном образовании образовательная деятельность должна быть направлена «на социализацию и адаптацию обучающихся к жизни в обществе».

Новая Концепция развития дополнительного образования нацеливает учреждения дополнительного образования на «превращение жизненного пространства в мотивирующее пространство»

Педагогическая целесообразность объясняется тем, что обучающийся курса в процессе изучения графического черчения будет визуализировать 3D объекты в программе «КОМПАС», что повысит уровень пространственного мышления.

Отличительные особенности программы

Программа предусматривает подготовку обучающихся в области 3D-моделирования и 3D печати. Обучение 3D моделированию и 3D печати опирается на уже имеющийся у обучающихся опыт постоянного применения информационно-компьютерных технологий.

В содержании программы особое место отводится практическим занятиям, направленным на освоение 3D технологии и отработку отдельных технологических приемов, и практиков - интегрированных практических работ, ориентированных на получение целостного содержательного результата, осмысленного и интересного для обучающихся. Результатом реализации всех задач являются творческие проекты созданные АРТ объекты, которые разрабатываются для социально-значимых мероприятий.

Программа вариативная так, как в рамках ее содержания можно разрабатывать разные учебно-тематические планы и для ее освоения возможно выстраивание индивидуальных программ, индивидуальных траекторий (маршрутов) обучения.

Программа открытая, предполагает совершенствование, изменение в соответствии с потребностями обучающихся.

В основу представляемого курса 3D - моделирования и 3D печати положены такие принципы как:

- Целостность и гармоничность интеллектуальной, эмоциональной, практико-ориентированной сфер деятельности личности;
- Практико-ориентированность, обеспечивающая отбор содержания, направленного на решение практических задач: планирование деятельности, поиск нужной информации, инструментирования всех видов деятельности на базе общепринятых средств информационной деятельности, реализующих основные пользовательские возможности 3D - моделирования и 3D печати. При этом исходным является положение о том, что компьютер может многократно усилить возможности человека, но не заменить его.
- Принцип развивающего обучения — обучение ориентировано не только на получение новых знаний, но и на активизацию мыслительных процессов, формирование и развитие у обучающихся обобщенных способов деятельности, формирование навыков самостоятельной работы.
- Осуществление поэтапного дифференцированного и индивидуализированного перехода от репродуктивной к проектной и творческой деятельности.
- Наглядность с использованием пособий, интернет ресурсов, делающих образовательный процесс более эффективным.
- Последовательность усвоения материала от «простого к сложному», в соответствии с возрастными особенностями обучающихся.
- Принципы компьютерной анимации и анимационных возможностях компьютерных прикладных систем.
- Настоящая программа рассчитана только на работу в детском объединении в системе дополнительного образования.

Адресат программы:

Программа предназначена для обучающихся 13 - 15 лет, проявляющих интерес к техническому творчеству.

Численность обучающихся в группе 8-10 человек.

Объем программы: 72 тематических часа, из них: 64 часа составляет практика, 8 часов - теория.

Срок освоения программы: 9 месяцев, 36 недель в течение календарного года с 1 сентября по 31 мая, включая каникулярное время

Формы обучения и виды занятий

Обучение очное с элементами дистанционного обучения. Виды занятий: лекции, практические занятия, зачётные занятия.

Режим занятий

Каждая группа занимается один раз в неделю по два часа, занятия по 40 минут.

Цель программы

Повышение познавательной мотивации и развитие элементов инженерного мышления обучающихся в процессе приобретения знаний, умений и навыков 3D-моделирования и разработки социально-значимых творческих проектов.

Задачи программы

- Развитие интереса к изучению и практическому освоению программ 3D моделирования.

- Развитие коммуникативных навыков как условия работы в команде при разработке творческих проектов.
- Актуализация навыков использования информационных компьютерных технологий как основы 3D моделирования.
- Формирование представлений о трехмерном моделировании, назначении, промышленном и бытовом применении, перспективах развития.
- Изучение программы «КОМПАС-3D» (инсталляция, изучение интерфейса, основные приемы работы).
- Разработка авторских творческих проектов с применением 3D моделирования.

**СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ
УЧЕБНЫЙ ПЛАН**

№ п/п	Содержание	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Технология 3D- моделирование	9	2	7	Сборка объекта. Зачёт
2.	Технология 3D- моделирования, создание чертежей	8	3	5	Создание чертежа. Зачёт
3.	3D - печать	6	3	3	Пробная печать. Зачёт
4.	Создание моделей и их печать	42		42	Презентация моделей
5.	Итоговая аттестация	2	0	2	Итоговая аттестация
	Итого:	72	8	64	

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Содержание	Количество часов		
	Все-	Тео-	Прак-
1. Технология 3D- моделирование	9	2	7
Цели изучения курса 3D - моделирования и 3D печати. Основы 3D моделирования. История развития технологий печати. Техника безопасности и организация рабочего места.	1	1	
Общие сведения: Программные средства для работы с 3D моделями. Изучение интерфейсов программного обеспечения.	1	1	
Практическая работа. Создание простых геометрических фигур.	1		1
Практическая работа. Манипуляции с объектами.	1		1
Практическая работа. Трёхмерное моделирование модели по изображению.	2		2
Практическая работа. Дублирование, размножение по концентрической сетке, изучение резьбы.	1		1
Практическая работа. Создание эскиза из векторной графики.	1		1
Практическая работа. Сборка объектов. Зачёт.	1		1
2. Технология 3D- моделирования, создание чертежей	8	3	5
Обзор 3D графики, программ.	1	1	
Практическая работа. Создание графических примитивов.	1		1
Практическая работа. Создание графических примитивов. Кривые Безье, рисованные кривые, многоугольники.	1		1
Практическая работа. Электронный чертеж.	1		1
Чертёж на бумаге. Практическая работа. Бумажный чертеж в 3 проекциях. Зачет	4	2	2
3. 3D - печать	6	3	3
Основы 3D печати	1	1	
Практическая работа. Обзор 3D принтера, Подключение 3D принтера, Первая настройка 3D принтера,	1		1
Практическая работа. Программное обеспечение для 3D печати	1		1
Виды пластиков	1	1	
Типы поддержек и заполнения	1	1	
Практическая работа. Пробная печать. Зачёт	1		1
4. Создание моделей и их печать.	48		48

Практические работы по созданию моделей и их печать.	42		42
Создание авторских моделей и их печать	2		2
Практические работы. Создание моделей и их печать.	2		2
5.Итоговая аттестация (защита)	2		2
Всего	72	8	64

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКОГО ПЛАНА

1. Технология 3D - моделирование

Инструктаж по технике безопасности. Что такое 3D принтер. Краткая история развития технологии печати. Основы безопасности при работе с ПК, 3D принтером
Устройство и принцип работы персонального компьютера. Обзор 3D графики, обзор разного программного обеспечения

Знакомство с программой «КОМПАС-3D» (инсталляция, изучение интерфейса, основные приемы работы), сетка и твердое тело, STL формат.

Практические работы:

- Создание простых геометрических фигур.
- Манипуляции с объектами.
- Трехмерное моделирование модели по изображению
- Дублирование, размножение по концентрической сетке, изучение резьбы.
- Создание эскиза из векторной графики.
- Сборка объектов.

Аналитическая деятельность:

- анализировать изображения для компьютерного моделирования;
- приводить примеры ситуаций, в которых требуется использование программного обеспечения для 3D моделирования;
- анализировать и сопоставлять различное программное обеспечение.

Практическая деятельность:

- осуществлять взаимодействие разного программного обеспечения;
- определять возможности моделирования в том или ином программном обеспечении;
- проводить поиск возможностей в программном обеспечении;
- создавать с использованием конструкторов (шаблонов) 3D модели;
- проявлять избирательность в работе с библиотеками, исходя из морально-этических соображений, позитивных социальных установок и интересов индивидуального развития.

2. Технология 3D- моделирования, создание чертежей

Обзор 3D графики, обзор программного обеспечения для создания чертежа.

Знакомство с программой «CorelDRAW», основы векторной графики, конвертирование форматов, практическое занятие.

Создание чертежа в программном обеспечении по 3D - моделированию, конвертирование графических изображений в векторную графику. Изучение шаблонов для создания чертежа в 3 проекциях, создание разрезов, выставление размеров, правильное написание текста на чертеже.

Практические работы:

- Кривые Безье, рисованные кривые, многоугольники
- Создание графических примитивов.
- Создание электронного чертежа.
- Создание простых чертежей на бумаге.

Аналитическая деятельность:

- выявлять общие черты и отличия способов создания чертежа;
- анализировать модель для создания чертежа;
- приводить примеры ситуаций, где требуется чертеж в 2-х проекциях, где в 3-х, а где требуется разрез;

- анализировать и сопоставлять различную функциональность разного программного обеспечения;

Практическая деятельность:

- осуществлять электронный чертеж по средством программного обеспечения для 3D - моделирования
- создавать бланк чертежа и чертеж в бумажном варианте;
- создавать разные проекции, для графических моделей
- создавать кривые Безье, рисовать кривые, уметь строить многоугольники.
- проявлять избирательность в работе с чертежами, исходя из морально-этических соображений, позитивных социальных установок и интересов индивидуального развития.

3.3D - печать

Изучение разновидностей 3D принтеров, различного программного обеспечения. Подбор слайсера для 3D принтера, возможность построения поддержек, правильное расположение модели на столе. Печать моделей на теплом и холодном столе, в чем разница. Средства для лучшей адгезии пластика со столом.

Практические работы:

- 3D принтер, из чего состоит, принципы работы, расположение осей.
- Настройка 3D принтера, калибровка стола, загрузка пластика.
- Изучение программного обеспечения для печати (слайсеры).
- Виды пластика, состав, температуры плавления, химический состав.
- Подготовка 3D модели к печати, разбиение на слои, плотность заполнения, печать с поддержками, с плотом, с краем.
- Пробная печать.

Аналитическая деятельность:

- приводить примеры формальных и неформальных исполнителей;
- придумывать задачи по управлению принтеров с ПК;
- выделять примеры ситуаций, где требуется теплый стол;
- определять возможность печати без поддержек;
- анализировать модель, для дальнейшей печати и выбора пластика;
- определять неисправности 3D принтера;
- осуществлять печать на 3D принтере;
- сравнивать различные слайсеры после печати.

Практическая деятельность:

- конвертировать модель в STL - файл, и в дальнейшем в GCODE;
- уметь загружать пластик, и осуществлять калибровку стола
- правильно располагать 3D модели на столе;
- осуществлять печать на 3D принтере

4.Создание моделей и их печать

Практические работы, создание авторских моделей, проектов с чертежами и печатью. Презентация авторских моделей.

5.Итоговая аттестация.

Защита авторского проекта.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные

- повышение мотивации и познавательной активности к освоению программ для 3D моделирования;
- профориентация на инженерные профессии.

Метапредметные

- навыки общения в информационной среде;
- планирование сотрудничества;
- постановка вопросов - инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;
- достаточно полное и точное выражение своих мыслей в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- проявление избирательности в работе с информацией, исходя из морально-этических соображений;

Предметные

- использование навыков ИКТ для 3D моделирования;
- представление о трехмерном моделировании, назначении, промышленном и бытовом применении, перспективах развития;
- навыки работы со свободно распространяемым программным обеспечением для 3D моделирования;
- ознакомление с учебными версиями платного программного обеспечения используемое в промышленном и бытовом применении.
- владеть навыками работы с программой «КОМПАС-3D» (инсталляция, изучение интерфейса, основные приемы работы). Создавать простые и сложные модели.

Учащиеся должны уметь:

- пользоваться 3D принтером, 3D сканером, программным обеспечением для 3D - моделирования;
- выявлять неисправности 3D принтера;
- анализировать устройства 3D принтера и его комплектующих;
- приводить примеры ситуаций, в которых требуется программное обеспечение для создания 3D моделей;
- анализировать и сопоставлять различное программное обеспечение;
- осуществлять взаимодействие посредством программного обеспечения;
- создавать с использованием конструкторов (шаблонов) 3 D модель;
- выявлять общие черты и отличия способов моделирования;
- анализировать программное обеспечение для создания моделей;
- приводить примеры ситуаций, в которых требуется разная плотность заполнения моделей;
- анализировать и сопоставлять различные слайсеры, оценивать их возможности;
- осуществлять взаимодействие 3D принтера с ПК;
- определять минимальное время, необходимое для печати модели;
- проводить поиск моделей в сети Интернет;
- создавать с использованием конструкторов (шаблонов) 3 D модели.

КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Календарный учебный график

№ п/п	Дата	Время	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1. Технология 3D- моделирование							
1			групповое занятие	1	Цели изучения курса 3D - моделирования и 3D печати. Основы 3D моделирования. История развития технологий печати. Техника безопасности и организация рабочего места.	СОШ №5 каб. «Точка роста»	Текущий
2			групповое занятие	1	Общие сведения: Программные средства для работы с 3D моделями. Изучение интерфейсов программного обеспечения.	СОШ №5 каб. «Точка роста»	Текущий
3			групповое занятие	1	Практическая работа. Создание простых геометрических фигур.	СОШ №5 каб. «Точка роста»	Практическое задание
4-5			групповое занятие	1	Практическая работа. Манипуляции с объектами.	СОШ №5 каб. «Точка роста»	Практическое задание
6-9			групповое занятие	2	Практическая работа. Трехмерное моделирование модели по изображению	СОШ №5 каб. «Точка роста»	Практическое задание
10			групповое занятие	1	Практическая работа. Дублирование, размножение по концентрической сетке, изучение резьбы.	СОШ №5 каб. «Точка роста»	Практическое задание
11			групповое	1	Практическая работа	СОШ №5 каб.	Практическое

			занятие		та. Создание эскиза из векторной графики.	«Точка роста»	задание
12			групповое занятие	1	Практическая работа. Сборка объектов. Зачёт	СОШ №5каб. «Точка роста»	Практическое задание
2. Технология 3D- моделирования, создание чертежей							
13			групповое занятие	1	Обзор 3D графики, программ	СОШ №5каб. «Точка роста»	Текущий контроль теории
14			групповое занятие	1	Практическая работа. Создание графических примитивов.	СОШ №5каб. «Точка роста»	Практическое задание
11			групповое занятие	1	Практическая работа. Создание графических примитивов. Кривые Безье, рисованные кривые, многоугольники	СОШ №5каб. «Точка роста»	Практическое задание
12			групповое занятие	1	Практическая работа. Электронный чертеж.	СОШ №5каб. «Точка роста»	Практическое задание
13-16			групповое занятие	4	Чертёж на бумаге. Практическая работа. Бумажный чертеж в 3 проекциях.	СОШ №5каб. «Точка роста»	Текущий контроль теории и практическое задание
3. 3D - печать							
17			групповое занятие	1	Основы 3D печати	СОШ №5каб. «Точка роста»	Текущий контроль теории
18			групповое занятие	1	Практическая работа. Обзор 3D принтера, Подключение 3D принтера, Первая настройка 3D принтера.	СОШ №5каб. «Точка роста»	Практическое задание
19			групповое занятие	1	Практическая работа. Программное обеспечение для 3D печати	СОШ №5каб. «Точка роста»	Практическое задание
20			групповое занятие	1	Виды пластиков	СОШ №5каб. «Точка роста»	Текущий контроль теории
21			групповое	1	Типы поддержек и	СОШ №5каб.	Текущий кон-

			занятие		заполнения	«Точка роста»	троль теории
19-20			групповое занятие	1	Практическая работа. Пробная печать. Зачёт	СОШ №5 каб. «Точка роста»	Практическое задание
4. Создание моделей и их печать							
21-22			групповое занятие	2	Практическая работа. Инструментальная среда твердого моделирования Компас 3D LT	СОШ №5 каб. «Точка роста»	Практическое задание
23-24			групповое занятие	2	Практическая работа. Трёхмерное построение многогранников в Компас 3D LT	СОШ №5 каб. «Точка роста»	Практическое задание создания объекта
25-26			групповое занятие	2	Практическая работа. Трёхмерное построение многогранников в Компас 3D LT	СОШ №5 каб. «Точка роста»	Практическое задание. Печать объекта
27-28			групповое занятие	2	Практическая работа. Трёхмерное построение тел вращения в Компас 3D LT	СОШ №5 каб. «Точка роста»	Практическое задание создания объекта
29-30			групповое занятие	2	Практическая работа. Трёхмерное построение тел вращения в Компас 3D LT	СОШ №5 каб. «Точка роста»	Практическое задание. Печать объекта.
31-32			групповое занятие	2	Практическая работа. Трёхмерное моделирование сложных тел с применением операции «приклеить выдавливанием»	СОШ №5 каб. «Точка роста»	Практическое задание. Создание объекта.
33-34			групповое занятие	2	Практическая работа. Трёхмерное моделирование сложных тел с применением операции «приклеить выдавливанием»	СОШ №5 каб. «Точка роста»	Практическое задание. Печать объекта.
35-36			групповое занятие	2	Практическая работа. Трёхмерное моделирование сложных тел с применением операции па-	СОШ №5 каб. «Точка роста»	Практическое задание. Создание объекта.

					раллельного пеореноса		
37-38			групповое занятие	2	Практическая работа. Трехмерное моделирование сложных тел с применением операции параллельного пеореноса	СОШ №5 каб. «Точка роста»	Практическое задание. Печать объекта.
39-40			групповое занятие	2	Практическая работа. Трехмерное моделирование с применением кинематической операции.	СОШ №5 каб. «Точка роста»	Практическое задание. Создание объекта.
41-42			групповое занятие	2	Практическая работа. Трехмерное моделирование с применением кинематической операции.	СОШ №5 каб. «Точка роста»	Практическое задание. Печать объекта.
43-44			групповое занятие	2	Практическая работа. Трехмерное моделирование с применением метода перемещения по сечениям.	СОШ №5 каб. «Точка роста»	Практическое задание. Создание объекта.
45-46			групповое занятие	2	Практическая работа. Трехмерное моделирование с применением метода перемещения по сечениям.	СОШ №5 каб. «Точка роста»	Практическое задание. Печать объекта.
47-48			групповое занятие	2	Практическая работа. Трехмерное моделирование с применением метода копирования объекта.	СОШ №5 каб. «Точка роста»	Практическое задание. Создание объекта.
49-50			групповое занятие	2	Практическая работа. Трехмерное моделирование с применением метода копирования объекта.	СОШ №5 каб. «Точка роста»	Практическое задание. Печать объекта.
51-52			групповое занятие	2	Практическая работа. Трехмерное моделирование с применением метода копирования объек-	СОШ №5 каб. «Точка роста»	Практическое задание. Создание объек-

					та к сложному объекту.		
56-58			групповое занятие	2	Практическая работа. Трехмерное моделирование с применением метода копирования объекта к сложному объекту.	СОШ №5 каб. «Точка роста»	Практическое задание. Печать объекта.
59-60			групповое занятие	2	Практическая работа. Трехмерное моделирование с применением операции зеркальное отражение.	СОШ №5 каб. «Точка роста»	Практическое задание. Создание объекта.
61-62			групповое занятие	2	Практическая работа. Трехмерное моделирование с применением операции зеркальное отражение.	СОШ №5 каб. «Точка роста»	Практическое задание. Печать объекта.
63-64			групповое занятие	2	Практическая работа. Трехмерное моделирование модели по изображению.	СОШ №5 каб. «Точка роста»	Практическое задание. Создание объекта.
65-66			групповое занятие	2	Практическая работа. Трехмерное моделирование модели по изображению.	СОШ №5 каб. «Точка роста»	Практическое задание.
67-68			групповое занятие	2	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать.	СОШ №5 каб. «Точка роста»	Практическое задание. Создание объекта.
69-70			групповое занятие	2	Практическая работа. Создание авторских моделей и их печать.	СОШ №5 каб. «Точка роста»	Практическое задание. Печать объекта.
71-72			групповое занятие	2	Итоговая аттестация.	СОШ №5 каб. «Точка роста»	Практическое задание.

Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение

Для успешной реализации программы имеются: помещения, удовлетворяющие требованиям к образовательному процессу в учреждениях дополнительного образования, компьютеры, 3D принтеры, Интернет, проектор, 3D сканер, комплектующие для 3D принтеров, расходные материалы (пластик разных видов и разного цвета, двухсторонний скотч, клей для 3D печати).

Информационное обеспечение:

<http://today.ru> - энциклопедия 3D печати

<http://3drazer.com> - Портал CG. Большие архивы моделей и текстур для 3ds max

<http://3domen.com> - Сайт по 3D-графике Сергея и Марины Бондаренко/виртуальная школа по 3ds max/бесплатные видеоуроки

<http://www.render.ru> - Сайт посвященный 3D-графике

<http://3DTutorials.ru> - Портал посвященный изучению 3D Studio Max

<http://3dmir.ru> - Вся компьютерная графика — 3dsmax, photoshop, CorelDraw

<http://3dcenter.ru> - Галереи/Уроки

<http://www.3dstudy.ru>

<http://www.3dcenter.ru>

<http://video.yandex.ru> - уроки в программах Autodesk 123D design, 3D MAX

www.youtube.com - уроки в программах Autodesk 123D design, 3D MAX

<http://online-torrent.ru/Table/3D-modelirovanie>

<http://www.blender.org> - официальный адрес программы блендер

<http://autodeskrobotics.ru/123d>

<http://www.123dapp.com>

http://www.varson.ru/geometr_9.html

КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Дополнительную образовательную программу реализует педагог дополнительного образования с классическим образованием, учитель информатики.

ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ/КОНТРОЛЯ

В результате освоения программы проводится текущая (по итогам проведения занятия) аттестация обучающихся. Используются следующие отдельные методы отслеживания и фиксации результатов.

1. Опрос
2. Наблюдение
3. Тест
4. Выполнение задания
5. Защита проекта

Текущий контроль уровня усвоения материала осуществляется по результатам выполнения учащимися практических заданий на занятиях. По окончании изучения разделов каждый учащийся выполняет индивидуальный или групповой проект в качестве зачетной работы.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Для проведения аттестации дается задание для создания модели. Обучающийся получает оценку «зачёт - отлично», если создал трехмерную модель, распечатал ее на 3D принтере и сделал электронный и бумажный чертеж, оценку «зачёт-хорошо», создал трехмерную модель, распечатал ее на 3D принтере, оценку «зачёт-удовлетворительно», если создал трехмерную модель, оценку «не зачёт», если не выполнил ничего. Для аттестации обучающимся предлагаются создание авторской модели.

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Методическая основа для разработки программы:

Гайсина С.В., Князева И.В. Методические рекомендации для педагогов дополнительного образования по изучению робототехники, 3D моделирования, прототипирования (на основе опыта образовательных учреждений дополнительного образования Санкт-Петербурга)

Герасимов А. Самоучитель КОМПАС-3D V12,2011 г.в. 464 стр.

Большаков В.П., Бочков А.Л., Лячек Ю.Т. Твердотельное моделирование деталей в САД - системах: AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor, Creo. 2014 г.в. 304 стр.

Большаков В.П. Создание трехмерных моделей и конструкторской документации в системе КОМПАС-3D, 2010 г.в., 496 стр.

<http://today.ru> - энциклопедия 3D печати

<http://3drazer.com> - Портал CG. Большие архивы моделей и текстур для 3ds max

<http://3domen.com> - Сайт по 3D-графике Сергея и Марины Бондаренко/виртуальная школа по 3ds max/бесплатные видеоуроки

<http://www.render.ru> - Сайт посвященный 3D-графике

<http://3DTutorials.ru> - Портал посвященный изучению 3D Studio Max

<http://3dmir.ru> - Вся компьютерная графика — 3dsmax, photoshop, CorelDraw

<http://3dcenter.ru> - Галереи/Уроки

<http://www.3dstudy.ru>

<http://www.3dcenter.ru>

<http://video.yandex.ru> - уроки в программах Autodesk 123D design, 3D MAX

www.youtube.com - уроки в программах Autodesk 123D design, 3D MAX

<http://online-torrent.ru/Table/3D-modelirovanie>

<http://www.blender.org> - официальный адрес программы блендер

<http://autodeskrobotics.ru/123d>

<http://www.123dapp.com>

http://www.varson.ru/geometr_9.html

ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ ПЕДАГОГОВ

Аббасов, И.Б. Двухмерное и трехмерное моделирование в 3ds MAX / И.Б. Аббасов. - М.: ДМК, 2012. - 176 с.

Большаков В.П. Создание трехмерных моделей и конструкторской документации в системе КОМПАС-ЭБ, 2010 г.в., 496 стр.

Большаков В.П., Бочков А.Л., Лячек Ю.Т. Твердотельное моделирование деталей в САД - системах: AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor, Creo. 2014 г.в. 304 стр.

Ганеев, Р.М. 3D-моделирование персонажей в Maya: Учебное пособие для вузов / Р.М. Ганеев. - М.: ГЛТ, 2012. - 284 с.

Герасимов А. Самоучитель КОМПАС-3D V12,2011 г.в. 464 стр.

Зеньковский, В. 3D-моделирование на базе Vue xStream: Учебное пособие / В.

- Зеньковский. - М.: Форум, 2011. - 384 с.
- Зеньковский, В.А. 3D моделирование на базе Vue xStream: Учебное пособие / В.А. Зеньковский. - М.: ИД Форум, НИЦ Инфра-М, 2013. - 384 с.
- Климачева, Т.Н. AutoCAD. Техническое черчение и 3D-моделирование. / Т.Н. Климачева. - СПб.: BHV, 2008. - 912 с.
- Пекарев, Л. Архитектурное моделирование в 3ds Max / Л. Пекарев. - СПб.: BHV, 2007. 256 с.
- Петелин, А.Ю. 3D-моделирование в Google Sketch Up - от простого к сложному. Самоучитель / А.Ю. Петелин. - М.: ДМК Пресс, 2012. - 344 с.
- Погорелов, В. AutoCAD 2009: 3D-моделирование / В. Погорелов. - СПб.: BHV, 2009. - 400 с.
- Полещук, Н.Н. AutoCAD 2007: 2D/3D-моделирование / Н.Н. Полещук. - М.: Русская редакция, 2007. - 416 с.
- Сазонов, А.А. 3D-моделирование в AutoCAD: Самоучитель / А.А. Сазонов. - М.: ДМК, 2012. - 376 с.
- Тозик, В.Т. 3ds Max Трехмерное моделирование и анимация на примерах / В.Т. Тозик. СПб.: BHV, 2008. - 880 с.
- Трубочкина, Н.К. Моделирование 3D-наносхемотехники / Н.К. Трубочкина. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2012. - 499 с.
- Швембергер, С.И. 3ds Max. Художественное моделирование и специальные эффекты / С.И. Швембергер. - СПб.: BHV, 2006. - 320

ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

- Герасимов А. Самоучитель КОМПАС-3Б V12, 2011 г.в. 464 стр.
- Большаков В.П., Бочков А.Л., Лячек Ю.Т. Твердотельное моделирование деталей в CAD - системах: AutoCAD, КОМПАС-3Б, SolidWorks, Inventor, Creo. 2014 г.в. 304 стр.
- Большаков В.П. Создание трехмерных моделей и конструкторской документации в системе КОМПАС-3D, 2010 г.в., 496 стр.
- Полещук Н. Самоучитель AutoCAD, 2016 г.в. 384 стр.
- Погорелов, В. AutoCAD 2009: 3D-моделирование / В. Погорелов. - СПб.: BHV, 2009. - 400 с.
- Климачева, Т.Н. AutoCAD. Техническое черчение и 3D-моделирование. / Т.Н. Климачева. - СПб.: BHV, 2008. - 912 с.
- Сазонов, А.А. 3D-моделирование в AutoCAD: Самоучитель / А.А. Сазонов. - М.: ДМК, 2012. - 376 с.

