

**Управление образования, опеки и попечительства администрации
муниципального образования Октябрьский район**

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Октябрьская средняя общеобразовательная школа»**

Рассмотрено
на педагогическом Совете
дата _____ протокол № _____

«Утверждаю»
Директор МБОУ «Октябрьская СОШ»
_____ Попова И.В.
«_____» _____ 2020 г.
Приказ № _____ дата _____ 2020г.

**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
научно-технической направленности
«Основы 3D моделирования и 3D печати»**

Направление: техническое

Возраст учащихся: 12 – 15 лет

Срок реализации: 1 год (72 часа)

Автор-составитель:
Учитель технологи
МБОУ «Октябрьская СОШ»
Воропаева О.А.

с. Октябрьское, 2020 г.

СОДЕРЖАНИЕ

РАЗДЕЛ №1	Комплекс основных характеристик программы	3
1.1	Пояснительная записка	3
1.1.1	Актуальность программы	3
1.1.2	Направленность (профиль) программы	3
1.1.3	Нормативно – правовое обеспечение программы	4
1.1.4	Уровень разработки программы	5
1.1.5	Форма организации содержания программы	5
1.1.6	Ориентация программы по цели обучения	5
1.1.7	Уровень освоения программы	5
1.1.8	Педагогическая целесообразность	5
1.1.9	Отличительные особенности программы	5
1.1.10	Адресат программы	5
1.1.11	Объем и срок освоения программы	5
1.1.12	Формы обучения	6
1.1.13	Формы проведения занятий	5
1.1.14	Формы организации образовательного процесса	6
1.1.15	Режим занятий	6
1.1.16	Особенности организации образовательного процесса	6
1.2	Цель и задачи программы	6
1.3	Содержание программы	8
1.3.1	Учебный план 1 года обучения	8
1.3.2	Содержание учебного плана 1 года обучения	8
1.4	Планируемые результаты	9
1.4.1	Личностные результаты	10
1.4.2	Предметные результаты	10
1.4.3	Метапредметные результаты	10
РАЗДЕЛ №2	Комплекс организационно-педагогических условий	11
2.1	Календарный учебный график на 1 года обучения	11
2.2	Условия реализации программы	14
2.2.1	Материально – техническое обеспечение	14
2.2.2	Информационное обеспечение	14
2.2.3	Список литературы по программе	15
2.2.4	Кадровое обеспечение	15
2.3	Формы аттестации	15
2.4	Оценочные материалы	16
2.5	Методические материалы	17

1. Комплекс основных характеристик программы

1.1 Пояснительная записка

1.1.1 Актуальность

Использование 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 и анимации - спецэффекты в современных художественных и документальных фильмах.

Программа «Основы 3D моделирования и 3D печати» дает возможность изучить приемы создания компьютерных трехмерных моделей в программе.

Уже сейчас в современном производстве и промышленности востребованы специалисты, обладающие знаниями в этой области. Целесообразность изучения данного курса определяется быстрым внедрением цифровой техники в повседневную жизнь и переходом к новым технологиям обработки информации. Учащиеся получают начальные навыки трехмерного моделирования, которые повышают их подготовленность к жизни в современном мире.

Сферы применения 3D-графики продолжают расширяться с каждым днём, а специалисты, владеющие навыками создания 3D-моделей, востребованы на рынке труда. Изучение трехмерной графики углубляет знания, учащихся о методах и правилах графического отображения информации, развивает интерес к разделам инженерной графики, начертательной геометрии, черчению, компьютерным графическим программам, к решению задач моделирования трехмерных объектов. У учащихся формируются навыки и приемы решения графических и позиционных задач.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «3D моделирование и 3D печать» предназначена для школьников, желающих продолжить изучение способов и технологий моделирования трехмерных объектов с помощью свободного программного обеспечения Blender.

Blender – программа для создания трехмерной компьютерной графики. Это не только моделирование, но и анимация, создание игр, обработка видеоматериалов. Изучение данной программы поможет учащимся в дальнейшем решать сложные задачи, встречающиеся в деятельности конструктора, архитектора, дизайнера, проектировщика трехмерных интерфейсов, а также специалиста по созданию анимационных 3D-миров для рекламной и кинематографической продукции.

Работа с 3D графикой – одно из самых популярных направлений использования персонального компьютера, причем занимаются этой работой не, только профессиональные художники и дизайнеры. В наше время трехмерной картинкой уже никого не удивишь. А вот печать 3D моделей на современном оборудовании – дело новое. Люди осваивают азы трехмерного моделирования достаточно быстро и начинают применять свои знания на практике.

1.1.2 Направленность (профиль) программы

Программа имеет техническую направленность.

Она ориентирована на привлечение учащихся к современным IT- технологиям, для создания 3 D объектов.

1.1.3 Программа разработана в соответствии со следующими нормативно-правовыми документами:

- Конвенция о правах ребенка (одобрена Генеральной Ассамблеей ООН 20.11.1989) (вступила в силу для СССР 15.09.1990г.);
- Федеральный закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ (ред. от 03.02.2014 г. № 11-ФЗ) «Об образовании в Российской Федерации»;
- Закон Оренбургской области от 6 сентября 2013 г. № 1698/506-V-ОЗ «Об образовании в Оренбургской области» (с изменениями на 29/10/2015);
- Указ Президента РФ от 01.06.2012 г. № 761 «О Национальной стратегии действий в интересах детей на 2012 – 2017 годы»;
- Распоряжение Правительства РФ от 15.05.2013г. № 792-р «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования» на 2013 – 2020 годы»;
- Государственная программа «Патриотическое воспитание граждан Российской Федерации на 2016-2020 годы» (Постановление Правительства РФ от 30.12.2015г. № 1493).
- Государственная программа «Развитие системы образования Оренбургской области» на 2014-2020гг. (Постановление правительства Оренбургской области от 28.06.2013г. № 553-п.п.);
- Приказ Минобрнауки России от 29.08.2013г. № 1008 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 4 июля 2014 г. № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей"»;
- Концепция развития дополнительного образования детей (утв. распоряжением Правительства РФ от 04.09.2014 г. № 1726-р);
- Концепция общенациональной системы выявления и развития молодых талантов" (утв. Президентом РФ 03.04.2012 N Пр-827);
- Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015г. № 09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»;
- Решение коллегии министерства образования Оренбургской области «О состоянии и перспективах развития региональной системы дополнительного образования детей» (от 18.10.2013 г.);
- Рекомендации по организации внеурочной деятельности в рамках реализации федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования в Оренбургской области от 20 сентября 2010 года № 01/15-4324;
- Устав МБОУ «Октябрьская СОШ»;
- Программа развития МБОУ «Октябрьская СОШ»;
- Программа деятельности МБОУ «Октябрьская СОШ.

1.1.4 По уровню разработки

Программа «Основы моделирования и 3D печати» является авторской.

1.1.5. По форме организации содержания

Программа «Основы моделирования и 3D печати» - модульная, составленная из самостоятельных, устойчивых целостных блоков по типу кейс технологии.

1.1.6. По цели обучения: программа технической ориентации.

1.1.7. Уровни освоения

Уровень освоения программы – базовый. Он предполагает использование и реализацию форм организации материала, которые допускают освоение специализированных знаний, гарантированно обеспечивают трансляцию общей и целостной картины в рамках содержательно-тематического направления программы.

1.1.8. Педагогическая целесообразность программы

Заключается в том, что данная программа позволит выявить заинтересованных обучающихся, проявивших интерес к знаниям, оказать им помощь в формировании устойчивого интереса к построению моделей с помощью 3D-принтера. В процессе создания моделей обучающиеся научатся объединять реальный мир с виртуальным, это повысит уровень пространственного мышления, воображения.

1.1.9. Отличительные особенности

Программа составлена с учетом тенденций развития современных информационных технологий, что позволяет сохранять актуальность реализации данной программы. По содержанию тем, программа находится в едином комплексе с другими программами дисциплин профессионально-эстетического цикла, являясь базовой площадкой для программ более углубленного изучения 3D моделирования и 3D печати.

Основной акцент в освоение данной программы делается на использование информационных технологий и проектной деятельности в создании 3D моделей, что позволяет получить полноценные и конкурентоспособные продукты. Проектная деятельность, используемая в процессе обучения, способствует развитию ключевых компетентностей обучающихся, а также обеспечивает связь процесса обучения с практической деятельности за рамками образовательного процесса.

Программа реализуется на базе Центра цифрового и гуманитарного профилей «Точка роста» МБОУ «Октябрьская СОШ».

1.10. Адресат программы

Средний школьный возраст 12-15 лет. Подростки, проявляющие интерес к информационным технологиям.

1.11. Объем и срок освоения

Дополнительная образовательная программа «Основы моделирования и 3D печати» рассчитана на год обучения, 4 часа в неделю, 144 учебных часа в год.

1.12. Формы обучения

Очная, с элементами электронного обучения, возможность реализации части занятий дистанционно.

1.13. Формы проведения занятия

Комбинированные занятия, беседы, практические занятия в специальных программах, упражнения, интегрированные занятия, проблемные и поисковые занятия, обсуждение работ обучающихся, защита учебно-исследовательских работ (проектов), соревнования, конкурсы, маркетплейс, коворкинг.

1.14. Формы организации образовательного процесса

- групповая
- коллективная
- парная

1.15. Режим занятий: 2 часа в неделю.

1.16. Особенности организации образовательного процесса в соответствии с индивидуальными учебными планами.

1. В поэтапном освоении обучающимися, предлагаемого курса, что даёт возможность детям с разным уровнем освоить те этапы сложности, которые соответствуют их способностям.

В методике индивидуального подхода к каждому обучающемуся при помощи подбора заданий разного уровня сложности. Индивидуальный подход базируется на личностно-ориентированном подходе к ребёнку, при помощи создания педагогом «ситуации успеха» для каждого учащегося, таким образом, данная методика повышает эффективность и результативность образовательного процесса. Подбор заданий осуществляется на основе метода наблюдения педагогом за практической деятельностью учащегося на занятии.

1.2 Цель и задачи программы.

Цель программы - познакомить обучающихся с принципами и инструментами работы 3D-графического редактора Blender и возможностями 3D печати.

Задачи программы:

Предметные:

- умение использовать терминологию моделирования;
- умение работать в среде графических 3D редакторов;
- приобрести навыки работы в среде 3D-моделирования и 3D печати, освоить основные приемы выполнения проектов трехмерного моделирования и печати;
- освоить элементы технологии проектирования в 3D-системах и применять их при реализации исследовательских и творческих проектов.
- умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;

- умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;
- умение создавать, применять и преобразовывать графические объекты для решения учебных и творческих задач;
- умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации.

Личностные:

- развитие интеллектуальных и коммуникативных способностей личности;
- развивать творческие способности подростков;
- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности, обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
- развитие осознанного и ответственного отношения к собственным поступкам при работе с графической информацией;
- формирование коммуникативной компетентности в процессе образовательной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности.

Метапредметные:

- воспитывать детей в духе общечеловеческих ценностей;
- воспитывать гражданственность и патриотизм;
- воспитывать трудолюбие, чувство взаимопомощи, умение работать индивидуально и в группе, находить общее решение и аргументировано отстаивать свою точку зрения;
- воспитать интерес к творческой и исследовательской деятельности в медиа индустрии;
- умение ставить учебные цели;
- умение использовать внешний план для решения поставленной задачи;
- умение планировать свои действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации;
- умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль выполнения учебного задания по переходу информационной обучающей среды из начального состояния в конечное;
- умение сличать результат действий с эталоном (целью);
- умение вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи с ранее поставленной целью;
- умение оценивать результат своей работы с помощью тестовых компьютерных программ, а также самостоятельно определять пробелы в усвоении материала курса.

1.3 Содержание программы.

1.3.1 Учебный план 1-го года обучения

№	Название раздела, тема	Кол-во часов	Теория	Практика	Формы аттестации или контроля
1	Введение. Основы 3D-моделирования	5	4	1	Беседа
2	Основы работы в программе Blender	4	2	2	Беседа, практическая работа
3	Простое моделирование	17	-	12	Презентация, практическая работа, беседа, практикум, хакатон.
4	3D моделирование и 3D печать	26	4	22	Практическая работа, творческий отчет, беседа, презентация, брейнсторминг, практическая работа, хакатон.
5	3D-сканирование	8	2	6	презентация, брейнсторминг, практикум, творческое задание, коллективная работа над проектом.
6	Творческий проект	12	-	12	Защита проекта, интерактивная игра.

1.3.2 Содержание учебного плана 1-го года обучения

Раздел 1. Введение. Основы 3D-моделирования (5 ч.)

Теория:

Техника безопасности. Инструктаж по ТБ и правилам поведения. Безопасность в Интернет. Проведение инструктажа. Цели и задачи. Инструменты, необходимые для

работы. История развития технологий печати. Обзор 2D графики, программ.

Планируемые виды деятельности и результаты. История возникновения 3d технологий. 3D технологии. Понятие 3D модели и виртуальной реальности. Области применения и назначение. Стереоскопия. Примеры.

Моделирование. Виды моделирования. Классификация информационных моделей по форме представления. Модель объекта: материальная и информационная, виртуальная модель; цели моделирования.

Практика: Программные средства для работы с 3D моделями.

Раздел 2. Основы работы в программе Blender (4 ч.)

Теория: Знакомство с программой Blender. Демонстрация возможностей, элементы интерфейса Blender. Основы обработки изображений. Примитивы. Ориентация в 3D пространстве, перемещение и изменение объектов в Blender. Основные понятия рендера и анимации. Основные опции и «горячие клавиши»

Практика: Выравнивание, группировка и сохранение объектов». Простая визуализация и сохранение растровой картинка. Практическая работа «Пирамидка».

Раздел 3. Простое моделирование (17 ч.)

Практика: Создание простых форм и манипуляции с объектами. Добавление объектов. Режимы объектный и редактирования. Практическая работа «Молекула воды». Выполнение практической работы и изменение объектов в Blender. Выравнивание, группировка, дублирование и сохранение объектов. Практическая работа «Снеговик».

Раздел 4. 3D моделирование и 3D печать (26 ч.)

Теория: Модификаторы в Blender. Логические операции Boolean. Подразделение (subdivide) в Blender Инструмент Spin (вращение).

Базовые приемы работы с текстом в Blender. Модификаторы в Blender. Mirror – зеркальное отображение.

Практика: Режимы объектный и редактирования. Экструдирование (выдавливание) в Blender. Сглаживание объектов в Blender. Экструдирование (выдавливание) в Blender. Практическая работа «Дом». «Создание кружки методом экструдирования». Практическая работа «Пуговица». Практическая работа «Брелок». Практическая работа «Гантели». Технологии 3D печати. Экструзия. 3D принтер «Tornado» особенности подготовки к печати. Интерфейс приложения Repetier-Host.

Раздел 5. 3D-сканирование (8 ч.)

Теория: Что такое 3D сканер и как он работает? История появления. Методы трехмерного сканирования.

Практика: Методы трехмерного сканирования. П/р: «Сканирование модели».

Раздел 6. Воркшоп-проект: создание авторских моделей и их печать. (12 ч.)

Практика: Выполнение творческих заданий и мини-проектов по созданию 3D моделей в изученных редакторах и конструкторах. Создание трёхмерных объектов. Печать 3D моделей. Презентация своего проекта. Создание авторских моделей и их печать

1.4 Планируемые результаты.

Планируемые результаты освоения программы включают следующие направления: формирование универсальных учебных действий (личностных, регулятивных, коммуникативных, познавательных), учебную и общепользовательскую ИКТ-компетентность обучающихся, опыт исследовательской и проектной деятельности, навыки работы с информацией.

К концу обучения воспитанники должны получить полное представление о 3D моделировании и сфере 3D печати, освоить навыки работы в среде 3D-

моделирования и освоить основные приемы выполнения проектов трехмерного моделирования и уметь работать на 3D принтере.

1.4.1 Личностные Soft skills:

- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
- осознание ценности пространственного моделирования;
- осознание ценности инженерного образования;
- формирование сознательного отношения к выбору будущей профессии;
- формирование информационной культуры как составляющей общей культуры современного человека;
- формирование коммуникативной компетентности в процессе образовательной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности.

1.4.2 Предметные hard skills :

- умение использовать терминологию моделирования;
- умение работать в среде графических 3D редакторов;
- навыки работы в среде 3D-моделирования;
- освоить элементы технологии проектирования в 3D-системах и применять их при реализации исследовательских и творческих проектов;
- умение создавать, применять и преобразовывать графические объекты для решения учебных и творческих задач.

По итогам обучения обучающиеся будут знать:

- основные операции в программе Blender;
- основы создания трехмерных моделей;
- основы обработки изображений;
- модификаторы в Blender;
- логические операции Boolean;
- логические операции Mirror;
- интерфейс приложения Repetier-Host;

Уметь:

- ориентироваться в 3D пространстве, перемещение и изменение объектов в Blender;
- выполнять экструдирование;
- выравнивать, группировать, дублировать объекты;
- работать с текстом в программе Blender;
- подготавливать 3D принтер и 3D объекты к печати;

1.4.3 Метапредметные:

Курс даст возможность накопить опыт для дальнейшей жизни, научит свободно ориентироваться среде графических 3D редакторов, так же дает дополнительные возможности для профессиональной ориентации школьников и их готовности к профессиональному самоопределению в области технических профессий. Занятия по 3D моделированию формируют знания в области технических наук, дают практические умения и навыки, воспитывают трудолюбие и дисциплинированность, культуру труда, умение работать в коллективе. Полученные знания учащиеся могут применить при разработке мультимедийных презентаций в образовательном процессе. Трехмерное моделирование является основой для изучения систем виртуальной реальности.

Предметные умения и навыки – создание трехмерных объектов и трехмерной печати; умение работать с 3D принтером, 3D сканером.

Интеллектуальные умения и навыки – умение образно, технически выражать свой замысел, аргументировать свою точку зрения; навыки 3D моделирования; работа с предложенным инструкциям по сборке моделей.

Мыслительные навыки – навыки пространственного воображения, логического мышления и объемного видения. Обучающиеся должны знать основные 3D моделирования, эффективно использовать базовые инструменты создания объектов, уметь осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации, владеть терминологией моделирования, уметь использовать приобретённые знания и умения создания графических объектов для решения учебных и творческих задач в практической деятельности.

Отличительной особенностью занятий является практико-ориентированная направленность, основанная на привлечении обучающихся к выполнению творческих заданий и разработки моделей, готовых к печати на 3D принтере. Кроме того, курс компьютерного 3D моделирования отличается значительной широтой, максимальным использованием межпредметных связей информатики, с одной стороны, и математики, физики, биологии, экономики и других наук, с другой стороны, причем, эти связи базируются на хорошо апробированной методологии математического и инженерного моделирования, делающая предмет целостным. Чтобы получить полноценное научное мировоззрение, развить свои творческие способности, стать востребованными специалистами в будущем, обучающиеся должны овладеть основами компьютерного 3D моделирования, уметь применять полученные знания в учебной и профессиональной деятельности. Для достижения таких результатов необходимо: участие в конкурсах, творческих мастерских, семинарах («круглых столах»), в групповом проектировании и мастер - классах, на которых они получают общение со специалистами по интересующим темам и применяют полученные знания.

2.Комплекс организационно-педагогических условий.

2.1 Календарно-учебный график 1-го года обучения

№	Месяц	Дата	Время	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
Введение. Основы 3D-моделирования (5 часов)								
1				теория	1	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности во время занятий.	Кабинет технологии	беседа
2				теория	1	Основы 3D моделирования. История развития технологий печати. Обзор 2D графики, программ.	Кабинет технологии	беседа
3				практикум	1	Программные средства для работы с 3D	Кабинет технологии	беседа

						моделями.		
4				теория	1	3D технологии. Понятие 3D модели и виртуальной реальности.	Кабинет технологии	беседа
5				теория	1	Что такое моделирование. Виды моделирования.	Кабинет технологии	беседа
Основы работы в программе Blender (4 часа)								
6-7				практикум	2	Знакомство с программой Blender. Сцена. Ориентация в пространстве. Боковая панель.	Кабинет технологии	практическая работа
8-9				практикум	2	Демонстрация возможностей, элементы интерфейса Blender	Кабинет технологии	практическая работа
Простое моделирование (17 часов)								
10				практикум	1	Принципы работы с программой. Графические примитивы.	Кабинет технологии	практическая работа
11				практикум	1	Элементарные понятия: плоскость, грань, ребро, высота. Создание простых форм и манипуляции с объектами. Группировка	Кабинет технологии	практическая работа
12				практикум	1	Инструменты трансформации: Двигать/Вращать, Выравнивать, Масштабировать, Измерить	Кабинет технологии	показательные выступления
13				практикум	1	Создание графических примитивов. Кривые Безье, рисованные кривые, многоугольники.	Кабинет технологии	показательные выступления
14-15				практикум	2	Графические 3D примитивы: параллелепипед, сфера, цилиндр, конус, тор, клин, призма, пирамида, полусфера.	Кабинет технологии	показательные выступления
16-17				практикум	2	Построение простых геометрических фигур.	Кабинет технологии	показательные выступления
18				практикум	1	Модификация графических объектов: перемещение, текст, эффекты.	Кабинет технологии	

19 - 20			практикум	2	Основы обработки изображений. Практическая работа №1 «Пирамидка»	Кабинет технологии	практическая работа
21 - 22			практикум	2	Практическая работа №2 «Молекула воды».	Кабинет технологии	практическая работа
23 - 24			практикум	2	Выравнивание, группировка, дублирование и сохранение объектов. Практическая работа №3 «Снеговик».	Кабинет технологии	практическая работа
25 - 26			практикум	2	Хакатон «Графические 3D примитивы»	Кабинет технологии	хакатон
3D моделирование и 3D печать (26 часов)							
27 - 28			практикум	2	Технологии 3D печати. Экструзия. 3D принтер «Tornado» особенности подготовки к печати.	Кабинет технологии	практическая работа
29 - 30			теория (1) практикум(1)	2	Базовые приемы работы с текстом в Blender. Практическая работа №4 «Брелок».	Кабинет технологии	беседа практическая работа
31 - 32			теория (1) практикум(1)	2	Модификаторы в Blender. Логические операции Boolean. Практическая работа №5 «Пуговица»	Кабинет технологии	беседа практическая работа
33 - 34			теория (1) практикум(1)	2	Модификаторы в Blender. Mirror – зеркальное отображение Практическая работа №6 «Гантели»	Кабинет технологии	беседа практическая работа
35 - 38			теория (1) практикум(3)	4	Экструдирование (выдавливание) в Blender. Практическая работа №7 «Дом».	Кабинет технологии	беседа, практическая работа
39 - 42			практикум	4	Практическая работа №8. Печать 3D объекта «Дом».	Кабинет технологии	практическая работа
43 - 44			практикум	2	Практическая работа №9 «Создание кружки методом экструдирования».	Кабинет технологии	практическая работа
45 - 46			практикум	2	Практическая работа №10. Печать 3D объекта «Кружка»	Кабинет технологии	практическая работа
47 - 50			практикум	4	Работа с готовыми шаблонами. Создание 3D глобуса.	Кабинет технологии	практическая работа, брейнсторминг

51 - 52			практикум	2	Хакатон «Создание 3D глобуса».	Кабинет технологии	практическая работа
3D-сканирование (8 часов)							
53 - 54			теория	2	Что такое 3D сканер и как он работает? История появления	Кабинет технологии	беседа
55 - 60			теория (1) практикум (7)	6	Методы трехмерного сканирования. П/р: «Сканирование модели»	Кабинет технологии	беседа практическая работа
Воркшоп-проект: создание авторских моделей и их печать (12 часов)							
61 - 64			практикум	4	Выполнение тематических проектов.	Кабинет технологии	практическая работа
65 - 68			практикум	4	Создание авторских моделей и их печать	Кабинет технологии	практическая работа
69 - 70			практикум	2	Защита проекта.	Кабинет технологии	
71 - 72			практикум	2	Интерактивная игра «Основы 3D моделирования и 3D сканирования»	Кабинет технологии	практическая работа

2.2 Условия реализации программы.

2.2.1 Материально-техническое обеспечение

Результат реализации программы «Основы моделирования и 3D печати» во многом зависит от подготовки помещения, материально-технического оснащения и учебного оборудования. Размещение учебного оборудования должно соответствовать требованиям и нормам СанПиНа и правилам техники безопасности. Занятия по программе проводятся в компьютерном классе. Для эффективности образовательного процесса необходимо техническое оборудование.

Материально-техническое обеспечение:

- Персональные компьютеры;
- 3D принтер;
- Пластик PLA, ABS;
- 3D - графический редактор Blender и программное обеспечение 3D – принтера;
- Наличие локальной сети и доступа к сети Интернет;
- Мультимедийный проектор с экраном;

2.2.2 Информационное обеспечение

1. Подробные уроки по 3D моделированию: [Электронный ресурс]. URL: <http://3dcenter.ru/>. (Дата обращения: 25.08.2018).
2. Каталог сайтов о 3D - моделировании: [Электронный ресурс]. URL: http://itc.ua/articles/sajty_o_3d-modelirovanii_18614. (Дата обращения: 25.08.2018).
3. Интернет университет информационных технологий - дистанционное образование: [Электронный ресурс]. URL: <http://www.intuit.ru>. (Дата обращения: 25.08.2018).
4. Сайт о программе Blender: [Электронный ресурс]. URL: <https://www.blender.org/>. (Дата обращения: 25.08.2018).

2.2.3 Список литературы по программе.

1. Большаков В.П. Основы 3D - моделирования / В.П. Большаков, А.Л. Бочков. - СПб: Питер, 2013.
2. Голованов Н.Н. Геометрическое моделирование / Н.Н. Голованов. - М.: [не указано], 2012.
3. Павлова И.М. Практические задания для работы графическом редакторе // Информатика и образование. - 2016. - № 10.
5. Сафронова Н.В., Богомол А.В. Развитие воображения при изучении графических редакторов // Информатика и образование. – 2015. - № 6.
6. Хесс Р. Основы Blender. Руководство по 3D - моделированию с открытым кодом. 2018.
7. Шишкин Е.В. Начала компьютерной графики / Е.В. Шишкин. - М.: Диалог-МИФИ, 2017.

Список литературы для обучающихся

1. Залогова Л.А. Компьютерная графика. Элективный курс: Учебное пособие. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015 г.
2. Залогова Л.А. Практикум по компьютерной графике / Л.А. Залогова. - М.: Лаборатория базовых Знаний, 2016.
3. Прахов А.А. Blender. 3D - моделирование и анимация. Руководство для начинающих. - СПб, 2018.

2.2.4. Кадровое обеспечение

Программа реализуется учителем технологии.

2.3 Форма аттестации.

Аналитический материал.

При реализации программы используется несколько видов диагностики:

Входящая диагностика проходит в форме беседы.

Текущая – проходит после изучения каждого раздела программы; предусматривает различные диагностические процедуры по усвоению программного материала и личностного развития учащихся: (тестирование, практическая работа, эскизирование, кроссворды).

Итоговая диагностика по завершении первого года обучения проходит в форме защиты творческого проекта, фестиваля.

Виды контроля:

Текущий контроль (оценка усвоения изучаемого материала) осуществляется педагогом в форме наблюдения;

Промежуточный контроль проводится один раз в полугодие в форме показательных выступлений, проводится в конце учебного года, в форме выполнения тестовых упражнений по определению уровня освоенных навыков, а также письменный опрос для определения объема освоенных теоретических знаний.

Основными формами подведения итогов реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы являются:

- фестивали на уровне школы, где занимается творческое объединение, на районном и на областном. Вовлечение учащихся в борьбу за достижение наилучших результатов поднимает отстающих на уровень передовых, стимулирует развитие творческой активности, инициативы, ответственности и коллективизма.

2.4 Оценочные материалы

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

2.5 Методические материалы

На занятиях применяется дифференцированный, индивидуальный подход к каждому обучающемуся. Программа включает в себя теоретические и практические занятия, ориентирована на большой объем практических творческих работ с использованием компьютера. Освоение материала в основном происходит в процессе практической творческой деятельности.

При проведении занятий используются различные методы работы:

- словесные методы (лекция, объяснение, консультация);
- объяснительно-демонстративные (презентации, видео, демонстрация моделей и пр.);
- метод практической работы;
- исследовательский;
- проектные методы;
- активные формы познавательной деятельности.

Педагогические технологии:

- технология индивидуализации обучения;
- технология коллективного и группового взаимодействия;
- технология дифференцированного обучения;
- технология развивающего обучения;
- технология проблемного обучения;
- технология проектной деятельности;
- коммуникативная технология обучения;
- технология коллективной творческой деятельности;
- здоровьесберегающая технология.

