

**Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение «Лычковская
средняя школа имени Героя Советского Союза Стружкина И.В.»
(Лычковская средняя школа)**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Курса дополнительного образования

«От 3Д – реальности до реальных проектов»

Техническая направленность

Срок реализации программы – 1 год

Возраст детей: учащиеся основного общего образования (5-9 кл.)

34 часа, 1 занятие в неделю по 1 часу

Составитель
Давыдова Светлана Эдуардовна,
педагог дополнительного образования
Лычковской средней школы

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа по курсу «От 3D реальности до реальных проектов» для обучающихся 5-9 классов разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования с учётом и современных мировых требований, предъявляемых к дополнительному образованию, и традиций российского образования, которые обеспечивают овладение ключевыми компетенциями, составляющими основу для непрерывного образования и саморазвития, а также целостность общекультурного, личностного и познавательного развития обучающихся. В рабочей программе учтены идеи и положения Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года в Российской Федерации. Программа разработана в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденным приказом Министерства просвещения РФ от 09.11. 2018г. №196 (в редакции приказа Минпросвещения России от 30.09.2020 №533);
- Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (письмо Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Министерства образования и науки РФ от 18.11. 2015 № 09- 3242);
- Требованиями к образовательным программам дополнительного образования детей (письмо Минобрнауки от 11 декабря 2006 г. №06-1844);
- Санитарными правилами СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», утвержденные Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. №28;
- Санитарными правилами и нормами СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания», утвержденными Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28 января 2021 года №2.

В эпоху цифровой трансформации всех сфер человеческой деятельности невозможно стать образованным современным человеком без освоения базовых цифровых навыков. Актуальность программы заключается в том, что она связана с процессом информатизации и необходимостью для каждого человека овладеть новейшими информационными технологиями для адаптации в современном обществе и реализации в полной мере своего творческого потенциала.

В наши дни растёт число профессий, связанных с непосредственным применением компьютерной графики и 3Д – моделирования: в сфере строительства, в медицине и биологии, в технологических областях, и даже в гуманитарных сферах. Таким образом, круг школьников, для которых знания, полученные на данном курсе, станут значимыми, расширяется.

Обучение 3Д моделированию даёт возможность развивать у обучающихся образное мышление, пространственное воображение, изобразительные умения; точную, рациональную и информативную речь, умение отбирать наиболее подходящие языковые, символические, графические средства для выражения суждений и наглядного их представления, формирования алгоритмической компоненты мышления и воспитании

умений действовать по заданным алгоритмам, совершенствовать известные и конструировать новые. В процессе решения учебных задач курса развиваются также творческая и прикладная стороны мышления, это способствует и эстетическому воспитанию человека. Таким образом, учебный курс вносит свой вклад в формирование общей культуры человека.

ЦЕЛИ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА

Приоритетными целями обучения являются:

- формирования основных понятий 3D моделирования;
- развитие интеллектуальных и творческих способностей обучающихся, познавательной активности, исследовательских умений, интереса к IT технологиям;
- подведение обучающихся на доступном для них уровне к осознанию взаимосвязи аддитивных технологий и окружающего мира;
- формирование функциональной грамотности: умения распознавать прикладную значимость аддитивных технологий в реальных жизненных ситуациях, применять освоенные умения для решения практико-ориентированных задач, интерпретировать полученные результаты и оценивать их на соответствие практической ситуации;
- создание условий для успешного использования обучающимися компьютерных технологий в учебной деятельности;
- создание электронных трёхмерных моделей и реализация проектов на 3D принтере.

Основные линии содержания курса – работа в 3D редакторах и создание моделей с помощью 3D принтера, каждая в соответствии с собственной логикой, но в тесном контакте и взаимодействии.

Отдельный блок курса «От 3D реальности до реальных проектов» имеет целью знакомство обучающихся с 3D-графикой в среде Blender и Tinkercad – прогрессивной отраслью мультимедиа, позволяющей осуществлять процесс создания трехмерной модели объекта при помощи специальных компьютерных программ. Моделируемые объекты выстраиваются на основе чертежей, рисунков, подробных описаний и другой информации. Этот важный этап осуществляется на наглядно-практическом уровне, опирается на наглядно-образное мышление обучающихся. Большая роль отводится практической деятельности, опыту, эксперименту, моделированию. Обучающиеся знакомятся с геометрическими фигурами на плоскости и в пространстве, с их простейшими конфигурациями. Практические задания, предлагаемые в курсе, интересны и дифференцированы по сложности в решении, что позволяет повысить учебную мотивацию учащихся и развитие творческих способностей. Результаты технической фантазии всегда стремились вылиться на бумагу, а затем и воплотиться в жизнь.

Следующий блок курса связан с 3D-проектированием. 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 не только создать объемное изображение спроектированного сооружения, но и создать его макет с использованием 3D принтера. Объемное изображение 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.

Технологии, используемые в организации учебного процесса - деятельностно-ориентированные. Основой проведения занятий служат проектные технологии. Таким образом, данный курс способствует развитию познавательной активности учащихся; творческого и операционного мышления; повышению интереса к информатике и современным компьютерным, аддитивным технологиям.

Новизна и отличительные особенности программы состоят в том, что работа с 3D графикой – одно из самых популярных направлений использования персонального компьютера. Печать 3D моделей на современном оборудовании – дело новое. Учащиеся осваивают азы трехмерного

моделирования достаточно быстро и начинают применять свои знания на практике.

В программе реализуется возможность обучения 3D графике в программном обеспечении, находящемся в свободном доступе, - в 3D графическом редакторе Blender и Tinkercad.

Педагогическая целесообразность заключается в том, что данная программа позволяет выявить заинтересованных обучающихся, проявивших интерес к знаниям, оказать им помощь в формировании устойчивого интереса к построению моделей с помощью 3D-принтера. Материал курса излагается с учетом возрастных особенностей учащихся и уровня их знаний. Занятия построены как система тщательно подобранных учебных заданий, ориентированных на мотивацию обучающихся к дальнейшему обучению.

Программа рассчитана на разновозрастную группу обучающихся с разным уровнем подготовки. В связи с этим предусмотрены учебные занятия, где используется форма работа в парах, групповая работа с элементами наставничества, где наставником выступает обучающийся, достигнувший более высокого уровня в обучении, независимо от возраста.

Еще одна особенность данной программы – она подразумевает занятия с детьми с разным уровнем интеллекта, в том числе с ограниченными возможностями здоровья и умственной отсталостью.

Образовательные задачи курса:

формирование общих представлений о культуре и организации технологической деятельности как важной части общей культуры человека;

становление элементарных базовых знаний и представлений о предметном (рукотворном) мире как результате деятельности человека, его взаимодействия с миром природы, правилах и технологиях создания, исторически развивающихся и современных производствах и профессиях;

формирование основ 3D моделирования, умения работать с 3D редакторами и 3D принтером.

.

Развивающие задачи:

развитие сенсомоторных процессов, психомоторной координации, глазомера через формирование практических умений;

расширение культурного кругозора, развитие способности творческого использования полученных знаний и умений в практической деятельности;

развитие познавательных психических процессов и приёмов умственной деятельности посредством включения мыслительных операций в ходе выполнения практических заданий;

развитие гибкости и вариативности мышления, способностей к изобретательской деятельности.

Воспитательные задачи:

воспитание уважительного отношения к людям труда, к культурным традициям, понимания ценности предшествующих культур, отражённых в материальном мире;

развитие социально ценных личностных качеств: организованности, аккуратности, добросовестного и ответственного отношения к работе, взаимопомощи, волевой саморегуляции, активности и инициативности;
воспитание интереса и творческого отношения к продуктивной созидательной деятельности, мотивации успеха и достижений, стремления к творческой самореализации;
становление экологического сознания, внимательного и вдумчивого отношения к окружающей природе, осознание взаимосвязи рукотворного мира с миром природы;
воспитание положительного отношения к коллективному труду, применение правил культуры общения, проявление уважения к взглядам и мнению других людей.

МЕСТО УЧЕБНОГО КУРСА В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

Направленность курса дополнительного образования «От 3D реальности до реальных проектов»

по содержанию является технической;

по функциональному предназначению – учебно-познавательной;

по форме организации – кружковой

Срок реализации – 1 год, 1 час в неделю, всего 34 часа.

Форма обучения: очная.

Особенности организации учебного процесса:

Занятия проводятся в группах учащихся 5-9 классов. Состав группы – не менее 12 человек.

Система работы курса 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.

Основная форма организации образовательного процесса дополнительного образования – учебное занятие.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ КУРСА

Тема 1. Основы работы в программе Tinkercad (4 часа)

Знакомство с программой Tinkercad. Демонстрация возможностей, элементы интерфейса. Основы обработки изображений. Прimitives. Ориентация в 3D-пространстве, перемещение и изменение объектов. Выравнивание, группировка и сохранение объектов. Простая визуализация и сохранение растровой картинки.

Тема 2. Основы работы в программе Blender (4 часа)

Знакомство с программой Blender. Демонстрация возможностей, элементы интерфейса Blender. Основы обработки изображений. Прimitives. Ориентация в 3D-пространстве, перемещение и изменение объектов. Выравнивание, группировка и сохранение объектов. Простая визуализация и сохранение растровой картинки.

Тема 3. Простое моделирование. Печать простых моделей на 3D принтере (10 часов)

Добавление объектов. Режимы объектный и редактирования. Экструдирование (выдавливание) в Blender. Сглаживание объектов в Blender. Подразделение (subdivide) в Blender Инструмент Spin (вращение). Модификаторы в Blender. Логические операции

Boolean. Базовые приемы работы с текстом в Blender Модификаторы в Blender. Mirror – зеркальное отображение.
Модификаторы в Blender. Array – массив. Добавление материала. Свойства материала. Текстуры в Blender. Изучение принципов работы 3D принтера, программного обеспечения. Техника безопасности работы на 3D принтере. Печать своих простых моделей.

Тема 4. Основы моделирования сложных фигур (6 часов)

Управление элементами через меню программы. Построение сложных геометрических фигур, орнаментов. Инструменты нарезки и удаления. Клонирование и внедрение в сцену объектов из других файлов.

Тема 5. Создание и печать сложных 3D моделей на принтере (10 часов)

Печать и сборка сложных моделей на 3D принтере. Защита проекта.

ПЛАНИРУЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

На данном курсе обучения в ходе освоения предметного содержания обеспечиваются условия для достижения обучающимися следующих личностных, метапредметных и предметных результатов.

Предполагается, что учащиеся владеют элементарными навыками работы в офисных приложениях, знакомы с основными элементами их интерфейса.

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные результаты освоения программы учебного курса «От 3Д реальности до реальных объектов» характеризуются:

Патриотическое воспитание:

проявлением интереса к прошлому и настоящему российской науки, сформированностью представлений о современном уровне развития технологий и понимания трендов технологического развития, в том числе в сфере цифровых технологий и искусственного интеллекта, роботизированных систем, ресурсосберегающей энергетики и другим приоритетным направлениям научно-технологического развития Российской Федерации;

Гражданское и духовно-нравственное воспитание:

готовностью к выполнению обязанностей гражданина и реализации его прав, представлением об информационных основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (выборы, опросы и пр.);

готовностью к обсуждению этических проблем, связанных с практическим применением достижений науки, осознанием важности морально-этических принципов в деятельности учёного.

Трудовое воспитание:

установкой на активное участие в решении практических задач ИТ - направленности, осознанием важности технического образования на протяжении всей жизни для успешной профессиональной деятельности и развитием необходимых умений; осознанным выбором и построением индивидуальной траектории образования и жизненных планов с учётом личных интересов и общественных потребностей.

Эстетическое воспитание:

овладение методами учебно-исследовательской и проектной деятельности, решения творческих задач, моделирования, конструирования и эстетического оформления изделий, обеспечения сохранности продуктов труда;

Ценности научного познания:

ориентацией в деятельности на современную систему научных представлений об основных закономерностях развития человека, природы и общества, пониманием мира аддитивных технологий как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации; овладением языком и методами 3Д моделирования как средством познания мира; овладением простейшими навыками исследовательской деятельности.

Физическое воспитание, формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия: готовностью применять знания в интересах своего здоровья, ведения здорового образа жизни (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность); сформированностью навыка рефлексии, признанием своего права на ошибку и такого же права другого человека.

Экологическое воспитание:

ориентацией на применение знаний для решения задач в области сохранности окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды; осознанием глобального характера экологических проблем и путей их решения.

Личностные результаты, обеспечивающие адаптацию обучающегося к изменяющимся условиям социальной и природной среды:

готовностью к действиям в условиях неопределённости, повышению уровня своей компетентности через практическую деятельность, в том числе умение учиться у других людей, приобретать в совместной деятельности новые знания, навыки и компетенции из опыта других;

необходимостью в формировании новых знаний, в том числе формулировать идеи, понятия, гипотезы об объектах и явлениях, в том числе ранее неизвестных, осознавать дефициты собственных знаний и компетентностей, планировать своё развитие;

способностью осознавать стрессовую ситуацию, воспринимать стрессовую ситуацию как вызов, требующий контрмер, корректировать принимаемые решения и действия, формулировать и оценивать риски и последствия, формировать опыт.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Метапредметные результаты освоения программы учебного курса «От 3Д реальности до реальных проектов» характеризуются овладением *универсальными познавательными действиями, универсальными коммуникативными действиями и универсальными регулятивными действиями.*

1) Универсальные **познавательные** действия обеспечивают формирование базовых когнитивных процессов обучающихся (освоение методов познания окружающего мира; применение логических, исследовательских операций, умений работать с информацией).

Базовые логические действия:

- выявлять и характеризовать существенные признаки объектов, понятий, отношений между понятиями;
- формулировать определения понятий; устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;
- воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: утвердительные и отрицательные, единичные, частные и общие;
- условные; выявлять специфические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях;
- предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;
- делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии;
- обосновывать собственные рассуждения; выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).

Базовые исследовательские действия:

- использовать вопросы как исследовательский инструмент познания;
- формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, самостоятельно устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу,
- аргументировать свою позицию, мнение;
- проводить по самостоятельно составленному плану несложный эксперимент, небольшое исследование по установлению особенностей математического объекта, зависимостей объектов между собой;
- самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, исследования, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений; прогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвигать предположения о его развитии в новых условиях

Работа с информацией:

- выявлять недостаточность и избыточность информации, данных, необходимых для решения задачи;
- выбирать, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;
- выбирать форму представления информации и иллюстрировать решаемые задачи схемами, диаграммами, иной графикой и их комбинациями;
- оценивать надёжность информации по критериям, предложенным учителем или сформулированным самостоятельно.

2) Универсальные **коммуникативные** действия обеспечивают сформированность социальных навыков обучающихся.

Общение:

- воспринимать и формулировать суждения в соответствии с условиями и целями общения;
- ясно, точно, грамотно выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах, давать пояснения по ходу решения задачи, комментировать полученный результат; в ходе обсуждения задавать вопросы по существу обсуждаемой темы, проблемы, решаемой задачи, высказывать идеи, нацеленные на поиск решения;
- сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций;
- в корректной форме формулировать разногласия, свои возражения;
- представлять результаты решения задачи, эксперимента, исследования, проекта;
- самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории.

Сотрудничество:

- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении учебных математических задач;
- принимать цель совместной деятельности, планировать организацию совместной работы, распределять виды работ, договариваться, обсуждать процесс и результат работы;
- обобщать мнения нескольких людей; участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнениями, мозговые штурмы и др.);
- выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами команды;
- оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, сформулированным участниками взаимодействия.

3) Универсальные регулятивные действия обеспечивают формирование смысловых установок и жизненных навыков личности.

Самоорганизация:

- самостоятельно составлять план, алгоритм решения задачи (или его часть), выбирать способ решения с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать и

Самоконтроль:

- владеть способами самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи;
- предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, найденных ошибок, выявленных трудностей;
- оценивать соответствие результата деятельности поставленной цели и условиям, объяснять причины достижения или недостижения цели, находить ошибку, давать оценку приобретённому опыту.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

| Изучаемый раздел | Планируемые предметные результаты |
|---|--|
| Тема 1. Основы работы в программе Tinkercad (4 часа) | Анализировать графические программы с точки зрения 3Dмоделирования; анализировать пользовательский интерфейс программного средства; реализовывать технологию выполнения конкретной ситуации с помощью редактора трехмерной графики. Уметь передвигаться по 3D пространству помощью клавиш. Уметь центрировать, перемещать вращать, масштабировать объект- изменять размеры объектов, создавать сложные графические объекты с повторяющимися и /или преобразованными фрагментами. Работать с мэш-объектами среды трехмерного моделирования, определять инструменты графического редактора Тинкеркад для выполнения базовых операций по созданию моделей. |
| Тема 2. Основы работы в программе Blender (4 часа) | Анализировать графические программы с точки зрения 3Dмоделирования; анализировать пользовательский интерфейс программного средства; реализовывать технологию выполнения конкретной ситуации с помощью редактора трехмерной графики. Уметь передвигаться по 3D пространству помощью клавиш. Уметь центрировать, перемещать вращать, масштабировать объект- изменять размеры объектов Блендер, создавать сложные графические объекты с повторяющимися и /или преобразованными фрагментами. Работать с мэш-объектами среды трехмерного моделирования, определять инструменты графического редактора для выполнения базовых операций по созданию моделей. |
| Тема 3. Простое моделирование. Печать простых моделей на 3D принтере (10 часов) | Включать соответствующий режим: редактирование вершин, либо ребер, либо граней, изменять размеры граней, ребер. Использовать инструмент Экструдирования, способы сглаживания объектов, уметь применять их при необходимости. Выделять в сложных графических объектах простые (графические) примитивы; планировать работу по конструированию сложных графических объектов из простых. Создавать объекты использованием инструмента подразделения. Использовать инструмент Spin для создания моделей. Объяснять, что такое «модификатор», применять этот инструмент для создания моделей. Использовать возможности трехмерного редактора для добавления 3D – текста. Создавать объекты с использованием различных модификаторов. Изменять цвет объекта, настройку прозрачности. Знать принципы безопасной работы с принтером, уметь пользоваться настройками принтера и печатать простейшие модели |
| Тема 4. Основы моделирования сложных фигур (6 часов) | Анализировать графические программы с точки зрения 3Dмоделирования; анализировать пользовательский интерфейс программного средства; реализовывать технологию выполнения конкретной ситуации с помощью редактора трехмерной графики. Моделирование с помощью сплайнов. Создание трёхмерных объектов на основе |

| | |
|---|--|
| | сплайнов. Модификатор Lathe. Модификатор Bevel. Выбирать и определять графические программы для работы с трехмерной графикой; выбирать и загружать нужную программу; ориентироваться в типовом интерфейсе; пользоваться меню, различными панелями программы; использовать возможности программы для различных операций с объектами. |
| Тема 5. Создание и печать сложных 3D моделей на принтере (10 часов) | Выбирать и использовать необходимые настройки принтера, печатать модели, правильно выстраивать и проводить защиту своего проекта. |

УЧЕБНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

| № п/п | Наименование разделов и тем | Общее количество учебных часов | В том числе | | Электронные (цифровые) образовательные ресурсы |
|---|--|--------------------------------|---------------|--------------|--|
| | | | Теоретических | Практических | |
| Тема 1. Основы работы в программе Tinkercad (4 часа) | | | | | |
| 1 | Вводное занятие. Инструктаж по ТБ. Кибербезопасность. Знакомство с программой Tinkercad. Демонстрация возможностей, элементы интерфейса Tinkercad. | 2 | 1 | 1 | Tinkercad |
| 2 | Основы обработки изображений. Примитивы. Ориентация в 3D-пространстве, перемещение и изменение объектов в Tinkercad | 2 | 1 | 1 | Tinkercad |
| Тема 2. Основы работы в программе Blender (4 часа) | | | | | |
| 3 | Знакомство с программой Blender. Демонстрация возможностей, элементы интерфейса Blender. Основы обработки изображений. | 2 | 1 | 1 | Blender |
| 4 | Примитивы. Ориентация в 3D-пространстве, перемещение и | 2 | 1 | 1 | Blender |

| | | | | | |
|--|--|---|---|---|--------------------------------------|
| | изменение объектов в Blender . Выравнивание, группировка, дублирование и сохранение объектов. | | | | |
| Тема 3. Простое моделирование. Печать простых моделей на 3D принтере (10 часов) | | | | | |
| 5. | Добавление объектов. Режимы объектный и редактирования Экструдирование (выдавливание) в Blender Сглаживание объектов в Blender | 2 | 1 | 1 | Blender |
| 6. | Модификаторы в Blender. Логические операции Boolean Базовые приемы работы с текстом в Blender Модификаторы в Blender. | 2 | 1 | 1 | Blender |
| 7. | Знакомство с принципами работы принтера Техника безопасности работы с принтером. Печать | 2 | 1 | 1 | Blender Tinkercad FlashPrint |
| 8. | Работа над проектом. | 4 | 1 | 3 | Blender Tinkercad |
| Тема 4. Основы моделирования сложных фигур (6 часов) | | | | | |
| 9 | Построение сложных геометрических фигур. Добавление материала. Свойства материала Текстуры в Blender | 3 | 1 | 2 | Blender и Tinkercad |
| 10 | Печать. Построение сложных геометрических орнаментов. Печать. Инструменты нарезки и удаления | 3 | 1 | 2 | Blender и Tinkercad FlashPrint |

| | | | | | |
|--|--|----|----|----|-----------------------------------|
| | Выполнение тематических проектов | | | | |
| Тема 5. Создание и печать сложных 3D моделей на принтере (10 часов) | | | | | |
| 11. | Клонирование и внедрение в сцену объектов из других файлов Модификатор Bevel 2 | 2 | 1 | 1 | Blender и Tinkercad |
| 12. | Сборка сложных моделей из простых элементов Печать сложных объектов на принтере | 3 | 1 | 2 | Blender и Tinkercad FlashPrint |
| 13. | Работа над собственным проектом | 5 | 1 | 4 | Blender и Tinkercad FlashPrint |
| | Итого: | 34 | 13 | 21 | |

УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

1. Материально-техническое обеспечение

Реализация программы предполагает наличие учебных кабинетов:

- компьютерный класс.

Оборудование компьютерного класса:

- рабочие места по количеству обучающихся, оснащенные персональными компьютерами или ноутбуками с установленным программным обеспечением, находящемся в свободном доступе, - 3D-графическом редактором Blender, Tinkercad и ПО 3D принтера;

- 3d-принтеры;

- рабочее место преподавателя, оснащенное персональным компьютером или ноутбуком с установленным программным обеспечением;

Комплект учебно-методической документации: рабочая программа курса, раздаточный материал, задания, цифровые компоненты учебно-методических комплексов (презентации).

Технические средства обучения:

- демонстрационный комплекс, включающий в себя: интерактивную доску (или экран), мультимедиапроектор, персональный компьютер или ноутбук с установленным программным обеспечением.

Обязательно наличие локальной сети и доступа к сети Интернет.

2. Информационное обеспечение обучения

Методические пособия для учителя:

1. Автор: James Chronister – Blender Basics Учебное пособие 3-е издание Перевод: Юлия Корбут, Юрий Азовцев с.153
2. Автор(ы): В. Большаков, А. Бочков «Основы 3D-моделирования. Изучаем работу в AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor»
3. Автор(ы): В. П. Большаков, В. Т. Тозик, А. В. Чагина «Инженерная и компьютерная графика»

Ресурсы Internet:

1. <http://programishka.ru>,
2. <http://younglinux.info/book/export/html/72>, 13
3. <http://blender-3d.ru>,
4. http://b3d.mezon.ru/index.php/Blender_Basics_4-th_edition
5. <http://infourok.ru/elektivniy-kurs-d-modelirovanie-i-vizualizaciya-755338.html>

3. Кадровое обеспечение

Реализация программы обеспечивается педагогическими кадрами, имеющими среднее профессиональное образование или высшее образование, соответствующее направленности дополнительной общеобразовательной программы.

Требования к педагогам дополнительного образования и преподавателям:

среднее профессиональное образование – программы подготовки специалистов среднего звена или высшее образование – бакалавриат, направленность (профиль) которого, как правило, соответствует направленности дополнительной общеобразовательной программы; дополнительное профессиональное образование – профессиональная переподготовка, направленность (профиль) которой соответствует направленности дополнительной общеобразовательной программы; при отсутствии педагогического образования – дополнительное профессиональное педагогическое образование; дополнительная профессиональная программа может быть освоена после трудоустройства. Рекомендуются обучение по дополнительным профессиональным программам по профилю педагогической деятельности не реже чем один раз в три года.

ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ

Формами отчета по итогам обучения являются: выполнение и защита индивидуальной творческой работы. Результаты освоения выражаются в освоении знаний и умений, определенных в программе. Контроль и оценка результатов освоения осуществляется педагогом в процессе проведения практических уроков и выполнения практических работ, тестирования, а также выполнения индивидуальных и групповых проектов.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА. ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

1. James Chronister – Blender Basics Учебное пособие 3-е издание Перевод: Юлия Корбут, Юрий Азовцев с.153

2. В. Большаков, А. Бочков «Основы 3D-моделирования. Изучаем работу в AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor»
 3. В. П. Большаков, В. Т. Тозик, А. В. Чагина «Инженерная и компьютерная графика»
- Ресурсы Internet:
1. <http://programishka.ru>,
 2. <http://younglinux.info/book/export/html/72>,
 3. <http://blender-3d.ru>,
 4. http://b3d.mezon.ru/index.php/Blender_Basics_4-th_edition
 5. <https://www.tinkercad.com/>

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

1. James Chronister – Blender Basics Учебное пособие 3-е издание Перевод: Юлия Корбут, Юрий Азовцев с.153
 2. В. Большаков, А. Бочков «Основы 3D-моделирования. Изучаем работу в AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor»
 3. В. П. Большаков, В. Т. Тозик, А. В. Чагина «Инженерная и компьютерная графика»
- Ресурсы Internet:
1. <http://programishka.ru>,
 2. <http://younglinux.info/book/export/html/72>,
 3. <http://blender-3d.ru>,
 4. http://b3d.mezon.ru/index.php/Blender_Basics_4-th_edition
 5. <http://infourok.ru/elektivniy-kurs-d-modelirovanie-i-vizualizaciya-755338.html>
 6. <https://www.tinkercad.com/>