Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение

«Средняя общеобразовательная школа № 197 имени В.Маркелова»

|  |  |
| --- | --- |
| СОГЛАСОВАНО:  Председатель методического совета школы\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Т.В. Зарипова  «30» августа 2023г | УТВЕРЖДАЮ:  Директор МБОУ «СОШ №197»  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ М.В. Васильева  «31» августа 2023г |

Программа внеурочной деятельности

научно-технической направленности

«Инженерная 3D анимация»

с учетом требований ФГОС

на 2023-2024 учебный год

для учащихся 3-4 классов

срок реализации 1 год

*Учитель информатики*

*Черепенников В.М.*

Северск 2023

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Рабочая программа курса внеурочной деятельности «Инженерная 3D анимация» для 4-5 классов составлена на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования к результатам освоения основной программы основного общего образования (приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 31.05.2021 № 287 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования») с учётом Примерной программы воспитания (протокол Федерального учебно-методического объединения по общему образованию № 3/22 от 23.06.2022) и Примерной основной образовательной программы основного общего образования (протокол Федерального учебно-методического объединения по общему образованию № 1/22 от 18.03.2022) .

Рабочая программа курса даёт представление о цели, задачах, общей стратегии обучения, воспитания и развития обучающихся средствами курса внеурочной деятельности по информатике, устанавливает содержание курса, предусматривает его структурирование по разделам и темам; предлагает распределение учебных часов по разделам и темам и последовательность их изучения с учётом межпредметных и внутрипредметных связей, логики учебного процесса и возрастных особенностей обучающихся, включает описание форм организации занятий и учебно-методического обеспечения образовательного процесса .

Рабочая программа курса определяет количественные и качественные характеристики учебного материала для каждого года изучения, в том числе планируемые результаты освоения обучающимися программы курса внеурочной деятельности на уровне основного общего образования и систему оценки достижения планируемых результатов. Программа служит основой для составления учителем поурочного тематического планирования курса.

Рабочая программа курса подготовлена в рамках реализации проекта «Создание лаборатории 3D моделирования и 3D печати».

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

«Инженерная 3D анимация»

Курс внеурочной деятельности «Инженерная 3D анимация» отражает:

* сущность компьютерного моделирования как научной дисциплины, изучающей закономерности протекания и возможности автоматизации инженерный процессов в различных системах;
* основные области применения компьютерного моделирования, прежде всего инженерную сферу и дизайнерские проекты;
* междисциплинарный характер информатики и информационной деятельности

Информационные технологии характеризуются всё возрастающим числом междисциплинарных связей, причём как на уровне понятийного аппарата, так и на уровне инструментария. Преподавание информатики и информационных технологий в современной школе оказывает существенное влияние на формирование мировоззрения школьника, его жизненную позицию, закладывает основы понимания принципов функционирования и использования информационных технологий как необходимого инструмента практически любой деятельности и одного из наиболее значимых технологических достижений современной цивилизации. Многие предметные знания и способы деятельности, освоенные обучающимися при изучении информатики и информационных технологий в школе, находят применение как в рамках образовательного процесса при изучении других предметных областей, так и в иных жизненных ситуациях, становятся значимыми для формирования качеств личности, т.е. ориентированы на формирование метапредметных и личностных результатов обучения.

**ЦЕЛИ КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

«Инженерная 3D анимация»

**Цель курса** – создание условий для изучения основ 3D моделирования, развития научно-технического и творческого потенциала личности ребёнка, развить творческие и дизайнерские способности обучающихся.

Повышение познавательной активности, развитие практических компетенций в области 3D технологий, развитие элементов инженерного мышления обучающихся в процессе приобретения знаний, умений, навыков 3D моделирования, разработки социально-значимых и творческих проектов и их презентации на конференциях, фестивалях.

Знания, полученные при изучении программы «Инженерная 3D анимация», учащиеся могут применить для подготовки качественных иллюстраций к докладам, презентации проектов по различным предметам — математике, физике, химии, биологии и др. Трехмерное моделирование служит основой для изучения систем виртуальной реальности.

*Обучающие задачи:*

* освоить создание сложных трехмерных объектов;
* получить навык работы с текстурами и материалами для максимальной реалистично сти, используя движок Cycles Blender;
* получить начальные сведения о процессе анимации трехмерных моделей, используя Аrmature;
* получить навык трехмерной печати.

*Развивающие задачи:*

* создавать трехмерные модели;
* работать с 3D принтером, 3D сканером.
* развивать образное, техническое мышление и умение выразить свой замысел; развивать умения работать по предложенным инструкциям по сборке моделей; развивать умения творчески подходить к решению задачи;
* стимулировать мотивацию обучающихся к получению знаний, помогать формировать творческую личность ребенка.

способствовать развитию интереса к технике, моделированию.

*Воспитательные задачи:*

* выявить заинтересованных обучающихся, проявивших интерес к знаниям по освоению 3D моделирования;
* оказать помощь в формировании устойчивого интереса к построению моделей с помощью 3D-принтера;
* научить объединять реальный мир с виртуальным, повысить уровень пространственного мышления, воображения.
* воспитывать умственные и волевые усилия, концентрацию внимания, логичность и развитого воображения.
* формировать чувство коллективизма и взаимопомощи;

воспитывать чувство патриотизма, гражданственности, гордости за достижения отечественной IТ-отрасли.

МЕСТО КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

«Инженерная 3D-анимация»

Программа курса предназначена для организации внеурочной деятельности за счёт направления «Дополнительное изучение учебных предметов». Программа курса внеурочной деятельности рассчитана на 34 учебных часа, по 1 ч в неделю. Возраст обучающихся 9-11 лет (3-4 класс).

Срок реализации программы внеурочной деятельности — 1 год.

Для каждого класса предусмотрено резервное учебное время, которое может быть использовано участниками образовательного процесса в целях формирования вариативной составляющей содержания конкретной рабочей программы. В резервные часы входят некоторые часы на повторение и занятия, посвящённые презентации продуктов проектной деятельности.

Программа курса внеурочной деятельности «Инженерная 3D анимация» для 3-4 классов разработана на основе программы Копосова Д.Г. – твердотельное моделирование и 3D печать/ учебное пособие. Д.Г. Копосов. – М.- БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017.

**ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

**«Инженерная 3D анимация»**

Личностные результаты:

* понимание значения информатики как науки в жизни современного общества;
* активное неприятие асоциальных поступков, в том числе в Интернете;
* соблюдение правил безопасности, в том числе навыков безопасного поведения в интернет-среде;
* наличие представлений об информации, информационных процессах и информационных технологиях, соответствующих современному уровню развития науки и общественной практики;
* установка на здоровый образ жизни, в том числе и за счёт освоения и соблюдения требований безопасной эксплуатации средств ИКТ;
* формирование умений ставить цель – создание творческой работы, планировать достижение этой цели, создавать наглядные динамические графические объекты в процессе работы;
* оценивание получающегося творческого продукта и соотнесение его с изначальным замыслом, выполнение по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла;
* − строить рассуждение от общих закономерностей к частным явлениям и от частных явлений к общим закономерностям, строить рассуждение на основе сравнения предметов и явлений, выделяя при этом общие признаки.
* −умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
* −умение ориентироваться в разнообразии способов решения задач;
* −умение осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков.

Метапредметные результаты:

* умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;
* умение принимать и сохранять учебную задачу;
* умение планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
* умение ставить цель (создание творческой работы), планировать достижение этой цели;
* умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
* способность адекватно воспринимать оценку наставника и других обучающихся;
* умение различать способ и результат действия;
* умение вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе её оценки и учёта характера сделанных ошибок;
* умение в сотрудничестве ставить новые учебные задачи;
* способность проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
* умение осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
* умение оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла;

##### сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций;

##### публично представлять результаты выполненного проекта;

##### понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении конкретной проблемы, в том числе при создании информационного продукта;

##### выполнять свою часть работы с информацией или информационным продуктом, достигая качественного результата по своему направлению и координируя свои действия с другими членами команды;

##### составлять алгоритм решения задачи (или его часть), выбирать способ решения учебной задачи с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать выбор варианта решения задачи; вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, изменившихся ситуаций, установленных ошибок, возникших трудностей.

Предметные результаты:

В результате освоения программы, обучающиеся должны знать:

−принципы моделирования трехмерных объектов;

−возможности применения Blender по созданию трёхмерных компьютерных моделей;

−роль и место трёхмерных моделей в процессе автоматизированного производства;

−приемы использования текстур;

−приемы использования системы частиц;

−общие сведения об освещении;

−правила расстановки источников света в сцене.

−проектирования;

−инструменты средства для разработки трехмерных моделей и сцен;

−представление о трехмерной анимации;

−основной функционал программ для трёхмерного моделирования;

−сведения о сферах применения трехмерной графики;

−самостоятельно создавать компьютерный 3D-продукт;

−основные технологические понятия и характеристики;

−назначение и технологические свойства материалов;

уметь:

−использовать изученные алгоритмы при создании и визуализации трёхмерных моделей;

−создавать модели и сборки средствами Blender;

−использовать модификаторы при создании 3D объектов;

−преобразовывать объекты в разного рода поверхности;

−использовать основные методы моделирования;

−создавать и применять материалы;

−создавать анимацию методом ключевых кадров;

−использовать контроллеры анимации.

−применять пространственные деформации;

−создавать динамику объектов;

−правильно использовать источники света в сцене;

−визуализировать тени;

−составлять последовательность выполнения технологических операций для изготовления изделия или выполнения работ;

−выбирать сырье, материалы, инструменты и оборудование для выполнения работ;

−конструировать, моделировать, изготавливать изделия;

−проводить разработку творческого проекта изготовления изделия или получения продукта с использованием освоенных технологий и доступных материалов;

−планировать работы с учетом имеющихся ресурсов и условий;

−распределять работу при коллективной деятельности.

Владеть:

−работы в системе 3-хмерного моделирования Blender;

−умения работать с модулями динамики;

- умения создавать собственную 3D сцену при помощи Blender

Формы и виды учебной деятельности

Методы обучения:

* тесты
* творческие задания
* презентация проектов
* наглядный метод.

Методы воспитания:

* стимулирование
* мотивация
* метод дилемм

Формы организации образовательного процесса

Программа разработана для группового и индивидуального обучения.

Формы организации учебного занятия

Занятия предполагают теоретическую и практическую часть.

* на этапе изучения нового материала – лекция, объяснение, рассказ, демонстрация, игра;
* на этапе практической деятельности - беседа, дискуссия, практическая работа;
* на этапе освоения навыков – творческое задание;
* на этапе проверки полученных знаний – публичное выступление с демонстрацией результа тов работы, дискуссия, рефлексия;
* методика проблемного обучения;
* методика дизайн-мышления;
* методика проектной деятельности.

Формы контроля результатов освоения программы

Представление результатов образовательной деятельности планируется осуществлять путем устного опроса, собеседования, анализа результатов деятельности, самоконтроля, индивидуального устного опроса и виде самостоятельных, практических и творческих работ. Предметом диагностики и контроля являются внешние образовательные продукты учеников (созданные модели, сцены и т.п.), а также их внутренние личностные качества (освоенные способы деятельности, знания, умения), которые относятся к целям и задачам курса.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

**Основы 3D моделирования в Blender**

**Тема 1. Введение. Техника безопасности**

**Теория.** Техника безопасности. Интерфейс и конфигурация программ компьютерной графки.

Практика. Настройка рабочего стола.

Тема 2. Основы 3D моделирования в Blender Теория. Система окон в Blender. 17 типов окон. Blender на русском.

Практика. Русифицирование программы.

Тема 3. Навигация в 3D-пространстве. Знакомство с примитивами.

**Теория.** Перемещение, вращение, масштабирование.

**Практика**. «Делаем снеговика из примитивов».

Тема 4. Быстрое дублирование объектов.

**Теория.** Дублирование объектов в Blender и знакомство с горячими клавишами.

Практика. «Создание счетов, стола и стульев».

Тема 5. Знакомство с камерой и основы настройки ламп.

**Теория.** Что такое камера, для чего она нужна и как визуализировать 3D модели. Источники света: точка, солнце, прожектор, полусфера, прожектор.

Практика. «Создание рендер студии»

Тема 6. Работа с массивами.

**Теория.** Реальное ускорение моделирования в Blender. Работа с массивами.

Практика. «Создание сцены с массивами»

Тема 7. Тела вращения.

**Теория.** Экструдирование, модификаторы "Винт" и "Отражение", Shift+TAB - переключение между режимами полисетки (вершина, ребро и грань). Перемещение между слоями, "редак- тор UV изображений".

Практика. «Создаем шахматы и шахматную доску»

Тема 8. Инструменты нарезки и удаления.

**Теория.** Растворение вершин и рёбер, нарезка ножом (К), инструменты удаления.

**Практика.** «Создание самого популярного бриллианта КР-57»

Тема 9. Моделирование и текстурирование.

**Теория.** Создание реалистичных объектов,UV карта для размещения текстуры.

Практика. «Создание банана»

Тема 10. Первое знакомство с частицами.

**Теория.** UV развертка, разрезы Ctrl+R, подразделение поверхностей W.

Практика. «Создание травы».

Тема 11. Настройка материалов Cycles

Теория. Импортирование объектов в Blender, настройка материалов.

Практика. «Создание новогодней открытки».

Тема 12. Проект «Создание архитектурного объекта по выбору»

**Темы:** «Храм Христа Спасителя», «Средневековый замок», «Эйфелева башня», «Тадж- Махал», и т.д.

Анимации в Blender

Тема 1. Модификаторы и ограничители в анимации.

**Теория.** Создание простейшей анимации. Теория относительности и родительские связи.

Практика. «Анимация санок и автомобиля»

Тема 2. Модификаторы и ограничители в анимации.

**Теория.** Ограничители и модификаторы, их применение в анимации.

Практика. «Анимация параллельного слалома»

Тема 3. Модификаторы и ограничители в анимации.

**Теория.** Редактор графов, модификатор анимации Cycles.

**Практика.** «Анимация полёт ракеты и ветряной мельницы»

Тема 4. Модификаторы и ограничители в анимации.

**Теория.** Анимация и ключевые формы (ShaprKeys), искажение объекта при помощи Lattice.

Практика. «Анимация будильника»

Тема 5. Модификаторы и ограничители в анимации.

**Теория.** Моделирование робота, создание ригга для последующей анимации и его анимация.

Практика. «Анимация робота-собаки»

Тема 6. Проект «Создание анимации игрушки»

**Практика.** Темы: «Неваляшка», «Юла», «Вертолёт», «Пирамидка», и т.д..

Скульптинг

Тема 1. Знакомимся с инструментами.

**Теория.** Кисти (Blob) Шарик, (Brushи SculptDraw), скульптурное рисование, (Clay) глина, (ClayStrips) глиняные полосы, (Crease) складка, (Fill/Deepen) наполнение/углубление, (Flatten/Contrast) выравнивание/контраст, (Grab) перетаскивание, (Inflate/Deflate) вспучива- ние/вздутие.

Практика. «Моделируем продукты питания».

Тема 2. Знакомимся с инструментами.

**Теория.** Кисти(Layer) слой, (Mask) маска, (Nudge) толчок локтем, (Pinch/Magnify) заострение/увеличение, (Polish) полировка, (Scrape/Peaks) скребок/острие, (SculptDraw) скульптурное рисование, (Smooth) сглаживание, (SnakeHook) змеиный крюк, (Thumb) палец, (Twist) скру- чивание.

Практика. «Моделируем фигуры персонажа».

Тема 3. Проект «Скульптинг сувенира»

Практика. Темы: «Медведь», «Олень», «Ловец рыбы», и т.д..

UV-проекция

Тема 1. Модификатор UV-проекция.

**Теория.** Модификатор UV-проекция, создание 3D модель из картинки.

Практика. «Создание 3D - модели из картинки»

Тема 2. Модификатор UV-проекция.

**Теория.** Подготовка материала для реконструкции по фотографии и её анимация.

Практика. «Реконструкция сцены по фотографии»

Тема 3. Проект «Сувенир. Рельеф»

**Практика.** Темы: «Герб Томска», «Герб Томской области», «Павлин», «Лев», и т.д..

Моделирование в Blender по чертежу

Тема 1. Моделирование по чертежу с соблюдением размеров.

**Теория.** Моделирование в Blender блок лего конструктора в точном соответствии с чертежом

и с соблюдением всех заданных размеров.

Практика. «Создание блока лего конструктора».

Тема 2. Проект «Моделирование детали по чертежу»

**Практика.** Темы: «Кронштейн», «Уголок», «Уголок монтажный», «Ручка держателя», и т.д..

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Название главы (раздела)** | **Кол-во занятий** | **Теория** | **Практика** |
| I | **Основы 3D моделирования в**  **Blender** | 15 | 6 | 9 |
| II | **Анимации в Blender** | 7 | 3 | 4 |
| III | **Скульптинг** | 3 | 1 | 2 |
| IV | **UV-проекция** | 4 | 2 | 2 |
| V | Моделирование в Blender по чертежу | 5 | 2 | 3 |
|  | **Итого** | 34 | 14 | 20 |

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Дата | | Тема занятия | Количество часов | |
|  | по плану | по факту |  | теория | практика |
| Основы 3D моделирования в Blender | | | | | |
| 1 | 05.09.23 |  | Тема 1. Введение. Техника безопасности  Теория. Техника безопасности. Интерфейс и конфигурация программ компьютерной графки.  Практика. Настройка рабочего стола. | 0,5 | 0,5 |
| 2 | 12.09.23 |  | Тема 2. Основы 3D моделирования в Blender Теория. Система окон в Blender. 17 типов окон. Blender на русском.  Практика. Русифицирование программы. | 0,5 | 0,5 |
| 3 | 19.09.23 |  | Тема 3. Навигация в 3D-пространстве. Знакомство с примитивами.  Теория. Перемещение, вращение, масштабирование.  Практика. «Делаем снеговика из примитивов». | 0,5 | 0,5 |
| 4 | 26.09.23 |  | Тема 4. Быстрое дублирование объектов.  Теория. Дублирование объектов в Blender и знакомство с горячими клавишами.  Практика. «Создание счетов, стола и стульев». | 0,5 | 0,5 |
| 5 | 03.10.23 |  | Тема 5. Знакомство с камерой и основы настройки ламп.  Теория. Что такое камера, для чего она нужна и как визуализировать 3D модели. Источники света: точка, солнце, прожектор, полусфера, прожектор.  Практика. «Создание рендер студии» | 0,5 | 0,5 |
| 6 | 10.10.23 |  | Тема 6. Работа с массивами.  Теория. Реальное ускорение моделирования в Blender. Работа с массивами. | 1 |  |
| 7 | 17.10.23 |  | Практика. «Создание сцены с массивами» |  | 1 |
| 8 | 24.10.23 |  | Тема 7. Тела вращения.  Теория. Экструдирование, модификаторы "Винт" и "Отражение", Shift+TAB - переключение между режимами полисетки (вершина, ребро и грань). Перемещение между слоями, "редак- тор UV изображений". | 1 |  |
| 9 | 07.11.23 |  | Практика. «Создаем шахматы и шахматную доску» |  | 1 |
| 10 | 14.11.23 |  | Тема 8. Инструменты нарезки и удаления.  Теория. Растворение вершин и рёбер, нарезка ножом (К), инструменты удаления.  Практика. «Создание самого популярного бриллианта КР-57» | 0,5 | 0,5 |
| 11 | 21.11.23 |  | Тема 9. Моделирование и текстурирование.  Теория. Создание реалистичных объектов,UV карта для размещения текстуры.  Практика. «Создание банана» | 0,5 | 0,5 |
| 12 | 28.11.23 |  | Тема 10. Первое знакомство с частицами.  Теория. UV развертка, разрезы Ctrl+R, подразделение поверхностей W.  Практика. «Создание травы». | 0,5 | 0,5 |
| 13 | 05.12.23 |  | Тема 11. Настройка материалов Cycles Теория. Импортирование объектов в Blender, настройка материалов. | 1 |  |
| 14 | 12.12.23 |  | Практика. «Создание новогодней открытки». |  | 1 |
| 15 | 19.12.23 |  | Тема 12. Проект «Создание архитектурного объекта по выбору»  Темы: «Храм Христа Спасителя», «Средневековый замок», «Эйфелева башня», «Тадж- Махал», и т.д. |  | 1 |
| Анимации в Blender | | | | | |
| 16 | 26.01.24 |  | Тема 1. Модификаторы и ограничители в анимации.  Теория. Создание простейшей анимации. Теория относительности и родительские связи. | 1 |  |
| 17 | 16.01.24 |  | Практика. «Анимация санок и автомобиля» |  | 1 |
| 18 | 23.01.24 |  | Тема 2. Модификаторы и ограничители в анимации.  Теория. Ограничители и модификаторы, их применение в анимации.  Практика. «Анимация параллельного слалома» | 0,5 | 0,5 |
| 19 | 30.01.24 |  | Тема 3. Модификаторы и ограничители в анимации.  Теория. Редактор графов, модификатор анимации Cycles.  Практика. «Анимация полёт ракеты и ветряной мельницы» | 0,5 | 0,5 |
| 20 | 06.02.24 |  | Тема 4. Модификаторы и ограничители в анимации.  Теория. Анимация и ключевые формы (ShaprKeys), искажение объекта при помощи Lattice.  Практика. «Анимация будильника» | 0,5 | 0,5 |
| 21 | 13.02.24 |  | Тема 5. Модификаторы и ограничители в анимации.  Теория. Моделирование робота, создание ригга для последующей анимации и его анимация.  Практика. «Анимация робота-собаки» | 0,5 | 0,5 |
| 22 | 20.02.24 |  | Тема 6. Проект «Создание анимации игрушки»  Практика. Темы: «Неваляшка», «Юла», «Вертолёт», «Пирамидка», и т.д.. |  | 1 |
| Скульптинг | | | | | |
| 23 | 27.02.24 |  | Тема 1. Знакомимся с инструментами.  Теория. Кисти (Blob) Шарик, (Brushи SculptDraw), скульптурное рисование, (Clay) глина, (ClayStrips) глиняные полосы, (Crease) складка, (Fill/Deepen) наполнение/углубление, (Flatten/Contrast) выравнивание/контраст, (Grab) перетаскивание, (Inflate/Deflate) вспучива- ние/вздутие.  Практика. «Моделируем продукты питания». | 0,5 | 0,5 |
| 24 | 05.03.24 |  | Тема 2. Знакомимся с инструментами.  Теория. Кисти(Layer) слой, (Mask) маска, (Nudge) толчок локтем, (Pinch/Magnify) заострение/увеличение, (Polish) полировка, (Scrape/Peaks) скребок/острие, (SculptDraw) скульптурное рисование, (Smooth) сглаживание, (SnakeHook) змеиный крюк, (Thumb) палец, (Twist) скру- чивание.  Практика. «Моделируем фигуры персонажа». | 0,5 | 0,5 |
| 25 | 12.03.24 |  | Тема 3. Проект «Скульптинг сувенира»  Практика. Темы: «Медведь», «Олень», «Ловец рыбы», и т.д.. |  | 1 |
| UV-проекция | | | | | |
| 26 | 19.03.24 |  | Тема 1. Модификатор UV-проекция.  Теория. Модификатор UV-проекция, создание 3D модель из картинки. | 1 |  |
| 27 | 02.04.24 |  | Практика. «Создание 3D - модели из картинки» |  | 1 |
| 28 | 09.04.24 |  | Тема 2. Модификатор UV-проекция.  Теория. Подготовка материала для реконструкции по фотографии и её анимация.  Практика. «Реконструкция сцены по фотографии» | 0,5 | 0,5 |
| 29 | 16.04.24 |  | Тема 3. Проект «Сувенир. Рельеф»  Практика. Темы: «Герб Томска», «Герб Томской области», «Павлин», «Лев», и т.д.. |  | 1 |
| Моделирование в Blender по чертежу | | | | | |
| 30 | 23.04.24 |  | Тема 1. Моделирование по чертежу с соблюдением размеров.  Теория. Моделирование в Blender блок лего конструктора в точном соответствии с черте- жом и с соблюдением всех заданных размеров. | 1 |  |
| 31 | 30.04.24 |  | Практика. «Создание блока лего конструктора». |  | 1 |
| 32 | 07.05.24 |  | Тема 2. Проект «Моделирование детали по чертежу» | 1 |  |
| 33 | 14.05.24 |  | Практика. Темы: «Кронштейн», «Уголок», «Уголок монтажный», «Ручка держателя», и т.д.. |  | 1 |
| 34 | 21.05.24 |  | Итоговое тестирование, представление выполненных работ. |  | 1 |

Материально-технические условия

Учебный кабинет оборудован в соответствии с профилем проводимых занятий и имеет следующее оборудование, материалы, программное обеспечение и условия.

Учебный класс, оборудованный компьютерной техникой

Программа Blender 3D

Растровый графический редактор Paint 3D

Мультимедиа проигрыватель (входит состав операционных систем)

Браузер (входит в состав операционных систем)

3D принтер Anycubic Kobra

3D сканер Creality CR-Scan Lizard Luxury

Пластик диаметром 1.75 мм

Клей для пластика.

Канцелярские ножи

Акустические колонки

Проектор

Электронные ресурсы для педагога

1. http://www.e-osnova.ru/journal/14/archive/ Журнал «Педагогическая мастерская. Все для учителя!». №9 (57). Сентябрь 2015г.
2. https://search.rsl.ru/ru/record/01002352952 Мазепина Т. Б. Развитие пространственновременных ориентиров ребенка в играх, тренингах, тестах/ Серия «Мир вашего ребенка».— Ростов н/Д : Феникс, 2002. — 32 с.
3. https://ru.b-ok.xyz/book/2390493/ad5b0b Найссер У. Познание и реальность: смысл и принципы когнитивной психологии – М.: Прогресс, 2007 – 347 с.
4. https://superinf.ru/view\_helpstud.php?id=53 Пожиленко Е. А. Энциклопедия развития ребенка: для логопедов, воспитателей, учителей начальных классов и родителей. — СПб. :КАРО, 2006. — 640 с.
5. <https://www.tinkercad.com/>
6. <http://www.123dapp.com/design>
7. https://www.art-talant.org/publikacii/tehnologija-trud/13311-statyya-3d-modelirovanie-i-3dpechaty-kak-odno-iz-napravleniy-v-razvitii-detskogo-tehnicheskogo-tvorchestva Статья «3Dмоделирование и 3D-печать как одно из направлений в развитии детского технического творчества».
8. Blender 3D – уроки -<https://www.youtube.com/channel/UCLYrT1051M_6XkbEc5Te8PA>.
9. Уроки Blender 3D. Основы. Nestergal creative school. Здравствуй, Blenderhttps://www.youtube.com/channel/UCyGkqUw7FQDkY-sztZ5FDDA

Электронные ресурсы для обучающихся:

1. 3D-моделирование в Blender. Курс для начинающих <http://younglinux.info>
2. Видеоуроки - учиться с нами просто. Посмотрел. Послушал. Выучил: http://programishka.ru/catalog/list\_catalog/1/.
3. Гин А. А. Приёмы педагогической техники, М.: Вита-Пресс, 2001
4. Кронистер Дж. - Основы Blender. Учебное пособие (3-е издание) v. 2.49 – 2010 (PDF, RUS)
5. Прахов A.A. - Самоучитель Blender 2.6 — СПб: БХВ-Петербург, 2013
6. Blender website (Интернет-ресурс) blender.org
7. WikiBlender website (Интернет - ресурс) wikiblender.org
8. Blender 3d (Интернет - ресурс) b3d.mezon.ru
9. Blender3d (Интернет - ресурс) blender3d.org.uа