

Управление народного образования администрации

г. Мичуринска Тамбовской области

Центр цифрового образования детей «IT– Куб» (структурное подразделение МАОУ СОШ №5 «НТЦ им. И.В. Мичурина»)

»

|  |  |
| --- | --- |
| Рассмотрена и рекомендована  к утверждению на заседании педагогического совета  Протокол №\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  от «\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_г. | УТВЕРЖДАЮ  Директор МАОУ «СОШ №5  «НТЦ им. И.В. Мичурина»  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ С.Б. Болдырева  Приказ № \_\_\_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_г. |

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ**

**ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

**ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ**

**«3D-моделирование»**

**Уровень освоения – ознакомительный**

**Возраст учащихся 13-17 лет**

**Срок реализации – 1 год**

**Автор – составитель:**

педагог дополнительного образования

Копцев Павел Юрьевич

**Мичуринск, 2022**

**Информационная карта программы**

|  |  |
| --- | --- |
| 1. Учреждение | МАОУ «СОШ №5 «НТЦ им. И.В. Мичурина» г. Мичуринск - Центр цифрового образования детей «IT-Куб» |
| 2. Полное название программы | Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «3D-моделирование» |
| 3. Сведения об авторах |  |
| 3.1. Ф.И.О., должность автора | Копцев Павел Юрьевич, педагог дополнительного образования |
| 4. Сведения о программе: |  |
| 4.1. Дата разработки | 2022 год |
| 4.2. Нормативная база: | 1.Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;  2.Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;  3.Распоряжение Правительства Российской Федерации от 24апреля 2015 года № 729-р «Концепция развития дополнительного образования детей»;  4.Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29мая 2015 года № 996-р «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;  5.Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования»;  6.Устав центра цифрового образования детей «IT-КУБ» структурного подразделения МАОУ «СОШ № 5 НТЦ имени И. В. Мичурина»;  7. Локальные акты, регламентирующие образовательную деятельность центра цифрового образования детей «IT-КУБ» структурного подразделения МАОУ «СОШ № 5 НТЦ имени И. В. Мичурина». |
| 4.3 Область применения | дополнительное образование |
| 4.4 Направленность | техническая |
| 4.5 Тип программы | модифицированная |
| 4.6 Целевая направленность программы | образовательная |
| 4.7 Возраст обучающихся по программе | 13 – 17 лет |
| 4.8 Продолжительность обучения | 1 год |

**Блок № 1. «Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы»**

* 1. **Пояснительная записка**

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

**Актуальность и практическая значимость программы** состоит в том, что она направлена на овладение знаниями в области компьютерной трехмерной графики конструирования и технологий на основе методов активизации творческого воображения и тем самым способствует развитию конструкторских, изобретательских, научно-технических компетентностей и нацеливает детей на осознанный выбор необходимых обществу профессий, таких как инженер- конструктор, инженер-технолог, проектировщик, дизайнер и так далее.

Работа с 3D графикой – одно из самых популярных направлений использования персонального компьютера, причем занимаются этой работой не только профессиональные художники и дизайнеры.

Данные направления ориентируют подростков на рабочие специальности, воспитывают будущих инженеров – разработчиков, способных к высокопроизводительному труду, технически насыщенной производственной деятельности.

**Новизна программы** заключается в том, что занятия по 3D моделированию помогают приобрести глубокие знания в области технических наук, ценные практические умения и навыки, воспитывают трудолюбие, дисциплинированность, культуру труда, умение работать в коллективе. Знания, полученные при изучении программы «3D-моделирование» учащиеся могут применить для подготовки мультимедийных разработок по различным предметам – математике, физике, химии, биологии и др. Трехмерное моделирование служит основой для изучения систем виртуальной реальности.

**Отличительная особенность Программы** заключается в том, что программа ориентирована на формирование и систематизацию знаний и умений по курсу 3D-моделирования. Практические задания, выполняемые в ходе изучения материала курса, готовят обучающихся к решению ряда задач, связанных с построением объектов геометрии и технического творчества.

**Педагогическая целесообразность программы** заключается в том, что она является целостной и непрерывной в течение всего процесса обучения, позволяет учащемуся шаг за шагом раскрывать в себе творческие возможности и самореализоваться в современном цифровом мире, а также в использовании проектного метода, позволяющего формировать у учащихся множества компетенций.

**Адресат программы:** программа предназначена для детей в возрасте от 13 до 17 лет.

**Условия набора обучающихся:** для обучения в объединении принимаются все желающие, независимо от уровня первоначальных знаний.

**Состав группы:** постоянный. Нормы наполнения групп – 10 – 12 человек.

**Объем и срок освоения программы:** программа реализуется в течение 1 учебного года (144 академических часа).

**Формы обучения:** программа предполагает использование очной и дистанционной формы обучения.

**Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий:** два раза в неделю по два часа.

**1.2 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ**

**Цель программы:** развитие критического мышления обучающихся, навыков командного взаимодействия, моделирования, прототипирования, программирования, освоения soft- и hard-компетенций, а также передовых технологий трехмерной визуализации. Формирование интереса к техническим видам творчества, развитие логического, технического мышления, создание условий для творческой самореализации личности ребёнка посредством получения навыков работы с современными компьютерными системами автоматизированного проектирования.

**Образовательные задачи:**

познакомить учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при моделировании;

формировать навыки моделирования через создание виртуальных объектов в предложенной среде конструирования;

способствовать приобретению опыта создания трехмерных объектов.

**Воспитательные задачи:**

формировать активную жизненную позицию, гражданско-патриотическую ответственность;

воспитать этику групповой работы, отношения делового сотрудничества, взаимоуважения;

развить основы коммуникативных отношений внутри проектных групп и в коллективе в целом;

воспитать упорство в достижении результата;

формировать потребность в самостоятельном приобретении и применении знаний, потребность к постоянному саморазвитию;

формировать целеустремленность, организованность, неравнодушие, ответственное отношение к труду, толерантность и уважительное отношение к окружающим.

**Развивающие задачи:**

способствовать развитию творческого потенциала обучающихся, пространственного воображения и изобретательности;

способствовать развитию логического, алгоритмического, системного и инженерного мышления - содействовать профессиональному самоопределению;

способствовать развитию интереса к изучению и практическому освоению программ для 3D моделирования;

развивать пространственное воображение, умения анализа и синтеза пространственных объектов;

способствовать расширению кругозора в области знаний, связанных с компьютерными технологиями.

* 1. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Учебный план

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Название раздела** | **Количество часов** | | | **Формы контроля** |
| **всего** | **теория** | **практика** |
|  | Введение в 3D-моделирование. Вводный инструктаж по технике безопасности | 2 | 2 | - | Беседа - диалог |
| 1 | **Раздел 1. Введение в 3D-моделирование на примере Tinkercad** | 16 | 4 | 12 | Устный опрос, практическая работа, презентация проекта |
| 1.1 | Основы Tinkercad | 2 | 1 | 1 | Устный опрос |
| 1.2 | Настройки рабочей плоскости. Импорт 3D объектов | 2 | 1 | 1 | Практическая работа |
| 1.3 | Работа со сложными отверстиями, мелкими деталями | 4 | 2 | 2 | Практическая работа |
| 1.4 | Практическая работа «Брелок» | 2 | - | 2 | Практическая работа, презентация проекта |
| 1.5 | Практическая работа «Подставка для телефона» | 2 | - | 2 | Практическая работа, презентация проекта |
| 1.6 | Практическая работа «Шахматы» | 4 | - | 4 | Практическая работа, презентация проекта |
| 2 | **Раздел 2. Основы работы в программе SketchUp** | 60 | 24 | 36 | Практическая работа, презентация работы |
| 2.1 | SketchUp. Введение в основы проектирования | 2 | 2 | - | Практическая работа |
| 2.2 | Начало работы со SketchUp | 2 | - | 2 | Практическая работа |
| 2.3 | Простое моделирование | 4 | 1 | 3 | Практическая работа |
| 2.4 | Работа с группами и компонентами | 4 | 1 | 3 | Практическая работа |
| 2.5 | Моделирование здания | 4 | 2 | 2 | Практическая работа, презентация работы |
| 2.6 | Работа с LayOut | 4 | 2 | 2 | Практическая работа |
| 2.7 | 2D-черчение | 2 | 1 | 1 | Практическая работа |
| 2.8 | Основы 3D | 2 | 1 | 1 | Практическая работа |
| 2.9 | Управление объектами | 4 | 1 | 3 | Практическая работа |
| 2.10 | Органическое моделирование и динамические объекты | 4 | 1 | 3 | Практическая работа |
| 2.11 | Материалы и текстурирование | 4 | 1 | 3 | Практическая работа |
| 2.12 | Оформление проектных чертежей в Layout | 4 | 2 | 2 | Практическая работа |
| 2.13 | V-Ray: интерфейс, настройка камеры и предварительный рендеринг | 4 | 2 | 2 | Практическая работа |
| 2.14 | V-Ray: базовые материалы | 4 | 2 | 2 | Практическая работа |
| 2.15 | Углубленная работа с материалами V-Ray | 4 | 2 | 2 | Практическая работа |
| 2.16 | Освещение в V-Ray | 4 | 1 | 3 | Практическая работа |
| 2.17 | Предметный рендер с фокусом и развёртка | 4 | 2 | 2 | Практическая работа |
| 3 | **Раздел 3. Работа в среде Blender** | 64 | 25 | 39 | Практическая работа, презентация работы |
| 3.1 | Вводный урок, системные требования, интерфейс Blender | 2 | 2 | - | Практическая работа |
| 3.2 | Работа с окнами, заголовки окон, меню и рабочие пространства | 2 | - | 2 | Практическая работа |
| 3.3 | Навигация с помощью Gizmo, центры вращения, NumPad | 4 | 1 | 3 | Практическая работа |
| 3.4 | Навигация по меню, способы ввода, контекстные и круговые меню | 2 | 1 | 1 | Практическая работа |
| 3.5 | Настройки Blender | 2 | 1 | 1 | Практическая работа |
| 3.6 | Перемещение, вращение, масштаб, структура меша, данные объекта | 2 | 1 | 1 | Практическая работа |
| 3.7 | Активный объект, 3D-курсор, нормали, координаты объекта | 2 | 1 | 1 | Практическая работа |
| 3.8 | Параметр Scale, единицы измерения, панель последнего действия | 2 | 1 | 1 | Практическая работа |
| 3.9 | Топология | 2 | 1 | 1 | Практическая работа |
| 3.10 | Редактирование множества объектов, объединение, разделение, дублирование, Gizmo, Clipping | 4 | 1 | 3 | Практическая работа |
| 3.11 | Сцены, слои, коллекции, видимость объектов, Outliner | 2 | 1 | 1 | Практическая работа |
| 3.12 | Модификаторы | 4 | 2 | 2 | Практическая работа |
| 3.13 | Моделирование игрового персонажа в Blender | 4 | - | 4 | Практическая работа, презентация работы |
| 3.14 | Режимы Material и Rendered, свет и мир | 4 | 2 | 2 | Практическая работа |
| 3.15 | Вкладка материалов, назначение материалов объекту, редактор нодов | 4 | 2 | 2 | Практическая работа |
| 3.16 | UV-развертка | 4 | 2 | 2 | Практическая работа |
| 3.17 | Рендеры Cycles и EEVEE | 4 | 2 | 2 | Практическая работа |
| 3.18 | Текстурирование игрового персонажа в Blender | 4 | - | 4 | Практическая работа, презентация работы |
| 3.19 | Камера и вкладка Output | 4 | 2 | 2 | Практическая работа |
| 3.20 | Рендеринг, сэмплы и пост-обработка изображения | 4 | 2 | 2 | Практическая работа |
| 3.21 | Рендеринг и пост-обработка игрового персонажа в Blender | 2 | - | 2 | Практическая работа, презентация работы |
|  | Итоговая аттестация | 4 | - | 4 | Тестирование, решение практических задач |
|  | **Итого** | **144** | 55 | 89 |  |

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА

Введение в 3D-моделирование. Вводный инструктаж по технике безопасности

*Теория.* Цели и задачи обучения по программе, знакомство с планом обучения, разделами и темами программы. Обзор современных технологий трехмерной визуализации. Механизм организации дистанционного взаимодействия преподавателя и учащихся, технические средства обеспечения дистанционного обучения, используемые сервисы и ресурсы.

**Раздел 1. Введение в 3D-моделирование на примере Tinkercad**

Тема 1.1. «Основы Tinkercad».

*Теория.* Знакомство с 3Д-пространством и основами программы: интерфейс, основные формы и инструменты.

*Практика.* Работа с основными формами и инструментами.

Тема 1.2. «Настройки рабочей плоскости. Импорт 3D объектов».

*Теория.* Особенности рабочей плоскости Tinkercad, импорта 3D объектов

*Практика.* Импорт 3D объектов в Tinkercad и работа с ними

Тема 1.3. «Работа со сложными отверстиями, мелкими деталями»

*Теория.* Особенности работы со сложными отверстиями и мелкими деталями

*Практика.* Практическая работа со сложными отверстиями и мелкими деталями

Тема 1.4. «Практическая работа «Брелок»».

*Практика.* Создание брелка для ключей в Tinkercad

Тема 1.5. «Практическая работа «Подставка для телефона»».

*Практика.* Создание подставки для телефона в Tinkercad

Тема 1.6. «Практическая работа «Шахматы»».

*Практика.* Создание шахматной доски и фигур в Tinkercad

**Раздел 2. Основы работы в программе SketchUp**

Тема 2.1. «SketchUp. Введение в основы проектирования».

*Теория.* Введение в проектирование с помощью SketchUp

Тема 2.2. «Начало работы со SketchUp».

*Практика.* Установка SketchUp, разбор интерфейса программы, создание примитивов и 2D-объектов

Тема 2.3. «Простое моделирование».

*Теория.* Основы создания 3D-примитивов, теоретические аспекты полигонального моделирования и solid-операций

*Практика.* Создание 3D-примитивов, работы с помощью полигонального моделирования, solid-операциями

Тема 2.4. «Работа с группами и компонентами».

*Теория.* Основы работы с массивами, копированием, группами и компонентами

*Практика.* Работа с массивами, копированием, группами и компонентами

Тема 2.5. «Моделирование здания».

*Теория.* Принципы загрузки чертежей, стройки основной части здания, работы с текстурами, создания малых форм, работы с Warehouse

*Практика.* Моделирование здания

Тема 2.6. «Работа с LayOut».

*Теория.* Знакомство с видами, разрезами, сечениями, изучение шаблонов LayOut

*Практика.* Работа с видами, разрезами, сечениями, применение шаблонов LayOut

Тема 2.7. «2D-черчение».

*Теория.* Изучение геометрии SketchUp, основы создания чертежа плана

*Практика.* Создание чертежа плана

Тема 2.8. «Основы 3D».

*Теория.* Изучение горячих клавиш и полигонального моделирования

*Практика.* Практические навыки работы с использованием горячих клавиш и полигонального моделирования

Тема 2.9. «Управление объектами».

*Теория.* Понимание solid-объектов и операций. Основы работы с группами, компонентами, массивами элементов и окнами Outliner и Layers. Представление о структурировании множества элементов и создании базы компонентов

*Практика.* Работа с solid-объектами и операциями. Навыки работы с группами, компонентами, массивами элементов и окнами Outliner и Layers. Структурирование элементов и создание базы компонентов

Тема 2.10. «Органическое моделирование и динамические объекты».

*Теория.* Особенности создания рельефов и моделирования сложных поверхностей, а также анимации динамических объектов

*Практика.* Создание рельефов и моделирование сложных поверхностей, Работа с Dynamic Components

Тема 2.11. «Материалы и текстурирование».

*Теория.* Основы работы с окнами Materials и Styles, принципы создания текстур и добавления их к 3D-моделям

*Практика.* Работа с окнами Materials И Styles, созданием текстур и добавлением их к 3D-моделям

Тема 2.12. «Оформление проектных чертежей в Layout».

*Теория.* Знакомство с интерфейсом Layout, принципы создания векторной графики для оформления чертежей и видов модели

*Практика.* Создание векторной графики

Тема 2.13. «V-Ray: интерфейс, настройка камеры и предварительный рендеринг».

*Теория.* Разбор интерфейса V-ray, принципы работы с ракурсом, камерой, светом и проведением предварительного рендеринга

*Практика.* Настройка ракурса, камеры, света и проведение предварительного рендеринга

Тема 2.14. «V-Ray: базовые материалы».

*Теория.* Принципы замены стандартных материалов SketchUp на материалы V-Ray и настройки отдельных слоев каждого из них

*Практика.* Замена стандартных материалов SketchUp на материалы V-Ray, настройка отдельных слоев каждого из них

Тема 2.15. «Углубленная работа с материалами V-Ray».

*Теория.* Освоение Dome Light, принципы создания прокси-объектов из тяжелой геометрии и управления параметрами готового рендера

*Практика.* Навыки создания нужной атмосферы для изображения, управления параметрами готового рендера

Тема 2.16. «Освещение в V-Ray».

*Теория.* Основы создания источников естественного света

*Практика.* Навыки создания источников естественного света: плоские, сферические, составные

Тема 2.17. «Предметный рендер с фокусом и развёртка».

*Теория.* Принципы работы с фокусом камеры, визуализацией ткани

*Практика.* Работа с фокусом камеры, визуализация ткани. Создание интерактивной панорамной комнаты

**Раздел 3. Раздел 3. Работа в среде Blender**

Тема 2.1. «Вводный урок, системные требования, интерфейс Blender».

*Теория.* Знакомство с основами Blender

Тема 2.2. «Работа с окнами, заголовки окон, меню и рабочие пространства».

*Практика.* Работа с интерфейсом программы

Тема 2.3. «Навигация с помощью Gizmo, центры вращения, NumPad».

*Теория.* Теоретические основы навигации с помощью Gizmo, центров вращения объектов, NumPad

*Практика.* Навыки работы с Gizmo, центром вращения объекта, NumPad

Тема 2.4. «Навигация по меню, способы ввода, контекстные и круговые меню».

*Теория.* Основы навигации по меню, способы ввода, контекстные и круговые меню

*Практика.* Навыки навигации по меню, способам ввода, контекстным и круговым меню

Тема 2.5. «Настройки Blender».

*Теория.* Рассмотрение возможностей настройки Blender

*Практика.* Настройка Blender

Тема 2.6. «Перемещение, вращение, масштаб, структура меша, данные объекта».

*Теория.* Принципы перемещения, вращения, масштабирования объектов, структура меша, данные объекта

*Практика.* Получение навыков перемещения, вращения, масштабирования объектов, работа с данными объекта

Тема 2.7. «Активный объект, 3D-курсор, нормали, координаты объекта».

*Теория.* Понятие активного объекта, 3D-курсора, нормали и координат объекта

*Практика.* Работа с объектами Blender

Тема 2.8. «Параметр Scale, единицы измерения, панель последнего действия».

*Теория.* Представление о параметре Scale, единицах измерения, панели последнего действия

*Практика.* Применение на практике изученной информации о параметре Scale, единицах измерения, панели последнего действия

Тема 2.9. «Топология».

*Теория.* Формирование представления о топологии

*Практика.* Работа с топологией в Blender

Тема 2.10. «Редактирование множества объектов, объединение, разделение, дублирование, Gizmo, Clipping».

*Теория.* Принципы редактирования множества объектов, объединения, разделения, дублирования, Gizmo, Clipping

*Практика.* Практические навыки работы с объектами Blender

Тема 2.11. «Сцены, слои, коллекции, видимость объектов, Outliner».

*Теория.* Представление о сценах, слоях, коллекциях, видимости объектов, Outliner

*Практика.* Работа со сценами, слоями, коллекциями, видимостью объектов, Outliner

Тема 2.12. «Модификаторы».

*Теория.* Часто используемые модификаторы в Blender

*Практика.* Работа с модификаторами

Тема 2.13. «Моделирование игрового персонажа в Blender».

*Практика.* Создание персонажа для игры в Blender

Тема 2.14. «Режимы Material и Rendered, свет и мир».

*Теория.* Представление о режимах Material и Renderer

*Практика.* Навыки работы с режимами Material и Renderer

Тема 2.15. «Вкладка материалов, назначение материалов объекту, редактор нодов».

*Теория.* Основы работы с материалами

*Практика.* Работа с материалами

Тема 2.16. «UV-развертка».

*Теория.* Теоретические аспекты UV-развертки

*Практика.* Практические навыки UV-развертки

Тема 2.17. «Рендеры Cycles и EEVEE».

*Теория.* Представление о рендерах Cycles и EEVEE

*Практика.* Работа с рендерами Cycles и EEVEE

Тема 2.18. «Текстурирование игрового персонажа в Blender».

*Практика.* Текстурирование персонажа для игры в Blender

Тема 2.19. «Камера и вкладка Output».

*Теория.* Основы работы с камерой и вкладкой Output

*Практика.* Получение навыков работы с камерой и вкладкой Output

Тема 2.20. «Рендеринг, сэмплы и пост-обработка изображения».

*Теория.* Теоретические аспекты рендеринга, сэмплов и пост-обработки изображения

*Практика.* Работа с рендерингом, сэмплами и пост-обработкой изображения

Тема 2.21. «Рендеринг и пост-обработка игрового персонажа в Blender».

*Практика.* Проведение рендеринга и пост-обработки игрового персонажа в Blender

Итоговая аттестация.

**1.4 Планируемые результаты**

Программа направлена на достижение учащимися следующих личностных результатов:

формирование навыков трудолюбия, бережливости, усидчивости, аккуратности при работе с оборудованием;

формирование позитивных личностных качеств учащихся: целеустремленности, коммуникативной и информационной культуры, изобретательности и устойчивого интереса к технической деятельности;

понимание социальной значимости применения и перспектив развития технологий трехмерной визуализации;

формирование умения работать в команде.

**Метапредметные результаты:**

умение ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое знание от известного;

перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы группы, сравнивать и группировать предметы и их образы;

работать по предложенным инструкциям и самостоятельно;

излагать мысли в чёткой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путём логических рассуждений;

определять и формировать цель деятельности на занятии с помощью учителя;

работать в группе и коллективе;

уметь рассказывать о проекте;

работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

**Предметные результаты:**

по итогам освоения программы учащиеся должны

**знать:**

правила техники безопасности труда при работе с оборудованием и в кабинете;

специальные термины и понятия;

технические и программные средства в области 3D-моделирования;

принципы работы программ для создания 3D-моделей и чертежей;

**уметь:**

работать с технологиями 3D – моделирования;

работать с сервисом Tinkercad, программами SketchUp и blender;

разрабатывать технические проекты под контролем педагога;

анализировать, контролировать, организовывать свою работу;

оценивать значимость выполненного образовательного продукта.

БЛОК №2. «КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ РЕАЛИЗАЦИИ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ»

2.1 Календарный учебный график (приложение 2)

Учебный год по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «3D-моделирование» начинается 4 сентября и заканчивается 31 мая, число учебных недель по программе – 36, число учебных дней – 72, количество учебных часов – 144 (Приложение).

2.2 Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение

Для успешной реализации содержания программы необходимо следующее программное и техническое обеспечение:

Ноутбук "LENOVO IdeaPad S340-15API, 15.6"", IPS, AMD Ryzen 5 3500U 2.1ГГц, 12Гб, 512Гб SSD, AMD Radeon Vega 8, Windows 10, 81NC009JRU – 12 штук

Интерактивная панель [LMP6501ELRU] Lumien 65" 3840 x 2160 @ 60 Hz, инфракрасный тачскрин 20 касаний, яркость 450cd/m2, контрастность 1200:1, матовое покрытие, память 3GB DDR4 + 32GB, Android 8.0, колонки 2x15 Вт, пульт ДУ, 2 стилуса – 1 штука

Планшет SAMSUNG Galaxy Tab A 10.5" LTE SM-T595N, 3Гб, 32GB, 3G, 4G, Android 8.1 – 13 штук

Комплект программоного обеспечения МойОфис ОБРАЗОВАНИЕ  
JetBrains AppCode (разраб. моб. прил.)

Стол – 13 штук

Стул – 13 штук

**Методическое обеспечение**

Методы и формы обучения по программе определяются требованиями федерального государственного образовательного стандарта нового поколения, учетом возрастных и индивидуальных способностей учащихся, дистанционным характером обучения.

Основные приоритеты методики преподавания по данной программе: междисциплинарная интеграция, содействующая становлению целостного мировоззрения;

интерактивность;

личностно-деятельностный подход в обучении; вариативное образование, предполагающее построение индивидуальных траекторий обучения и вариативное изменение образовательных моделей, что делает образовательный процесс более гибким и способным удовлетворять разнообразные образовательные потребности личности; субъект-субъектное педагогическое взаимодействие учащихся и педагогов по достижению совместных целей.

**Основные технологии, формы и методы обучения**

Образовательный процесс строится по двум основным видам деятельности: *обучение детей теоретическим знаниям* (вербальная информация, излагаемая педагогом на основе современных педагогических технологий);

*самостоятельная и практическая работа учащихся* (изучение основ трехмерной визуализации, выполнение практических заданий, создание собственных проектов и т.д.). В программе реализуются теоретические и практические блоки, что позволяет наиболее полно охватить и реализовать потребности учащихся, сформировать практические навыки в области разработки 3D-моделей. В ходе выполнения самостоятельных работ, учащиеся приобретают навыки работы с различными ресурсами, используемыми для создания собственных проектов, на основе чего происходит выбор оптимальных средств для представления информации в сети Интернет. Таким образом, данная программа позволяет развить у учащихся творческий склад мышления, способность к самостоятельному поиску, решению поставленных проблем, и создать условия для творческого самовыражения личности, что в полной мере соответствует тем требованиям, которые обозначены во ФГОС нового поколения. Программа имеет разноуровневый характер и рассчитана на учащихся с разным уровнем подготовки. Учебный материал распределен по принципу последовательного расширения и углубления теоретических знаний, приобретения практических умений и навыков.

**Кадровое обеспечение программы**

Педагоги, организующие образовательный процесс по данной программе должны иметь высшее техническое образование или пройти подготовку на курсах повышения квалификации по применению информационно-коммуникационных технологий. Важным условием, необходимым для реализации программы, является умение педагога осуществлять личностно-деятельностный подход к организации обучения, проектировать индивидуальную образовательную траекторию учащегося, разрабатывать и эффективно применять инновационные образовательные технологии.

**2.3 Форма аттестации**

Результативность контролируется на протяжении всего процесса обучения. Для этого предусмотрено использование компьютерных онлайн тестов, выполнение практических работ и творческих заданий, что позволяет проводить оценивание результатов в форме взаимооценки.

В программе предусмотрено проведение стартовой, текущей, а также итоговой диагностики.

*Стартовая диагностика.* При приеме детей в объединение педагог проводит тестирование уровня развития мотивации ребенка к обучению, уровня знаний учащихся в сфере применения ИКТ и навыков использования программного обеспечения по работе с 3d визуализацией. Результаты тестирования фиксируются в специальных сводных таблицах.

*Текущая диагностика* предусматривает: онлайн тестирование, опросы, на которых дети рассказывают, что каждый из них узнал нового, что больше всего заинтересовало на каждом занятии. Уровень освоения программы отслеживается также с помощью выполнения заданий по пройденному материалы. Задания подбираются в соответствии с возрастом учащихся.

*Итоговая диагностика.* Основной формой подведения итогов является защита виртуальных технических проектов.

**Критериями выполнения программы служат:**

знания, умения и навыки учащихся, позволяющие им комплексно использовать информационные технологии для получения необходимой информации и создания собственных проектов, стабильный интерес к изучению информационно-коммуникационных технологий и их использования в различных сферах деятельности.

**2.4 Оценочные материалы (приложение 1)**

Диагностика развития теоретических знаний и практических навыков создания трехмерных моделей осуществляется с помощью диагностических контрольных заданий по следующим критериям:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Оцениваемые параметры** | **Критерии** | **Методы диагностики** |
| *Теоретическая подготовка учащихся* | | | |
| 1 | Теоретические знания по основным разделам учебного плана программы | Соответствие теоретических знаний программным требованиям | Онлайн-тестирование |
| 2 | Владение специальной терминологией | Осмысленность и правильность использования специальной терминологии | Выполнение практических заданий |
| *Практическая работа учащихся* | | | |
| 3 | Практические умения и навыки, знания по основным разделам учебного плана программы | Соответствие практических умений и навыков программным требованиям | Контрольное задание по настройке ПО |
| 4 | Владение специальным программным обеспечением | Отсутствие затруднений при работе и настройке ПО сервера, правильное использование программного обеспечения для создания приложений | Создание и запуск приложений |
| 5 | Творческие навыки | Способность к усовершенствованию, инициатива, самостоятельность познания | Индивидуальные задания |

2.5 Методическое обеспечение программы

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Название раздела, темы | Формы занятий, планируемые по каждому разделу | Приемы и методы | Дидактический материал, техническое оснащение | Формы подведения итогов по разделу |
| Введение в 3D-моделирование. Вводный инструктаж по технике безопасности | Лекционная | Беседа, объяснение, демонстрация | Персональный компьютер, программа просмотра презентаций | Беседа - диалог |
| Введение в 3D-моделирование на примере Tinkercad | Лекционная, групповая работа, лабораторная работа, самостоятельн ая работа | Беседа, объяснение, демонстрация, анализ и решение проблемных ситуаций | Персональный компьютер, программа просмотра презентаций | Практическая работа, презентация мини-проекта |
| Основы работы в программе SketchUp | Лекционная, групповая работа, лабораторная работа | Беседа, объяснение, демонстрация, анализ и решение проблемных ситуаций | Персональный компьютер, браузер, программа просмотра презентаций | Практическая работа, презентация мини-проекта |
| Работа в среде Blender | Лекционная, групповая работа, лабораторная работа | Беседа, объяснение, демонстрация, анализ и решение проблемных ситуаций | Персональный компьютер, браузер, программа просмотра презентаций | Практическая работа, презентация проекта |
| Итоговая аттестация | Публичная защита проекта | Защита проектов |  |  |

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Для педагогов

1. Прахов А.А. Самоучитель Blender 2.7. - СПб.: БХВ-Петербугр, 2016. - 400 с.
2. Джонатан Линовес Виртуальная реальность в Unity. / Пер. с англ. Рагимов Р. Н. – М.: ДМК Пресс, 2016. – 316 с.

Для обучающихся

1. Прахов А.А. Самоучитель Blender 2.7. - СПб.: БХВ-Петербугр, 2016. - 400 с.
2. Джонатан Линовес Виртуальная реальность в Unity. / Пер. с англ. Рагимов Р. Н. – М.: ДМК Пресс, 2016. – 316 с.

Интернет-ресурсы

1. Програмишка.рф - http://programishka.ru
2. Blender 3D - http://blender-3d.ru
3. Blender Basics 4-rd edition - <http://b3d.mezon.ru/index.php/Blender_Basics_4-th_edition>
4. Уроки по SketchUp - https://www.youtube.com/user/starketchup/videos

**Приложение 1**

**Оценочные материалы**

Диагностическое обследование по выявлению уровня развития усвоения теоретических, практических, творческих способностей проводится методом диагностики, опроса, выполнения практических и творческих заданий, а также методом наблюдения за деятельностью ребенка в процессе занятия. Такое обследование ведется в течение учебного года.

Динамику развития позволяет видеть анализ опросов, практических и творческих заданий, выполнения, бесед с родителями. Результаты диагностики заносятся в таблицу.

**Таблица результатов диагностического обследования**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | ФИО | Теоретические  знания | | | | | | | | | | Практические умения и навыки | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Творческие способности | | | | | Коммуникативные навыки | | | | | |
|  | | | | |  | | | | |  | | | | |  | | | | |  | | | | |  | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | **ИТОГО**:  обучающихся: уровни (в %) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Уровни оценивания обучающихся: ( соответсвенно делается отметка) | | | |  | | | | | | | | | | | | | **Расчет среднего показателя по практическим умениям и навыкам:** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **1** - низкий | | | | | | | | | | | | | низкий - | | | | | |  | | | | | | | | | |  | | | | | | | | | | |
| **2** - ниже среднего | | | | | | | | | | | | | ниже среднего - | | | | | | | | | | | | | | | |  | | | | | | | | | | |
| **3** - средний | | | | | | | | | | | | | средний - | | | | | |  | | | | | | | | | |  | | | | | | | | | | |
| **4** - выше среднего | | | | | | | | | | | | | выше среднего - | | | | | | | | | | | | | | | |  | | | | | | | | | | |
| **5** - высокий | | | | | | | | | | | | | высокий - | | | | | |  | | | | | | | | | |  | | | | | | | | | | |

**Приложение 2**

**Календарно-тематический учебный график на 2022 – 2023 учебный год**

**Место проведения занятий: МАОУ «СОШ №5 «НТЦ им. И.В. Мичурина» г. Мичуринск - Центр цифрового образования детей «IT-Куб»**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Месяц | Число | Время | Форма занятия | Кол-во часов | Тема занятия | Место проведения | Форма контроля |
| 1 |  |  | 13:30-15:15 | Лекция | 2 | Введение в 3D-моделирование. Вводный инструктаж по технике безопасности | Класс | Беседа - диалог |
| 2 |  |  | 13:30-15:15 | Комбинированное | 2 | Основы Tinkercad | Класс | Устный опрос |
| 3 |  |  | 13:30-15:15 | Комбинированное | 2 | Настройки рабочей плоскости. Импорт 3D объектов | Класс | Практическая работа |
| 4 |  |  | 13:30-15:15 | Комбинированное | 2 | Работа со сложными отверстиями, мелкими деталями | Класс | Практическая работа |
| 5 |  |  | 13:30-15:15 | Комбинированное | 2 | Работа со сложными отверстиями, мелкими деталями | Класс | Практическая работа |
| 6 |  |  | 13:30-15:15 | Практика | 2 | Практическая работа «Брелок» | Класс | Практическая работа, презентация проекта |
| 7 |  |  | 13:30-15:15 | Практика | 2 | Практическая работа «Подставка для телефона» | Класс | Практическая работа, презентация проекта |
| 8 |  |  | 13:30-15:15 | Практика | 2 | Практическая работа «Шахматы» | Класс | Практическая работа, презентация проекта |
| 9 |  |  | 13:30-15:15 | Практика | 2 | Практическая работа «Шахматы» | Класс | Практическая работа, презентация проекта |
| 10 |  |  | 13:30-15:15 | Лекция | 2 | SketchUp. Введение в основы проектирования | Класс | Практическая работа |
| 11 |  |  | 13:30-15:15 | Практика | 2 | Начало работы со SketchUp | Класс | Практическая работа |
| 12 |  |  | 13:30-15:15 | Комбинированное | 2 | Простое моделирование | Класс | Практическая работа |
| 13 |  |  | 13:30-15:15 | Комбинированное | 2 | Простое моделирование | Класс | Практическая работа |
| 14 |  |  | 13:30-15:15 | Комбинированное | 2 | Работа с группами и компонентами | Класс | Практическая работа |
| 15 |  |  | 13:30-15:15 | Комбинированное | 2 | Работа с группами и компонентами | Класс | Практическая работа |
| 16 |  |  | 13:30-15:15 | Комбинированное | 2 | Моделирование здания | Класс | Практическая работа |
| 17 |  |  | 13:30-15:15 | Комбинированное | 2 | Моделирование здания | Класс | Практическая работа, презентация проекта |
| 18 |  |  | 13:30-15:15 | Комбинированное | 2 | Работа с LayOut | Класс | Практическая работа |
| 19 |  |  | 13:30-15:15 | Комбинированное | 2 | Работа с LayOut | Класс | Практическая работа |
| 20 |  |  | 13:30-15:15 | Комбинированное | 2 | 2D-черчение | Класс | Практическая работа |
| 21 |  |  | 13:30-15:15 | Комбинированное | 2 | Основы 3D | Класс | Практическая работа |
| 22 |  |  | 13:30-15:15 | Комбинированное | 2 | Управление объектами | Класс | Практическая работа |
| 23 |  |  | 13:30-15:15 | Комбинированное | 2 | Управление объектами | Класс | Практическая работа |
| 24 |  |  | 13:30-15:15 | Комбинированное | 2 | Органическое моделирование и динамические объекты | Класс | Практическая работа |
| 25 |  |  | 13:30-15:15 | Комбинированное | 2 | Органическое моделирование и динамические объекты | Класс | Практическая работа |
| 26 |  |  | 13:30-15:15 | Комбинированное | 2 | Материалы и текстурирование | Класс | Практическая работа |
| 27 |  |  | 13:30-15:15 | Комбинированное | 2 | Материалы и текстурирование | Класс | Практическая работа |
| 28 |  |  | 13:30-15:15 | Комбинированное | 2 | Оформление проектных чертежей в Layout | Класс | Практическая работа |
| 29 |  |  | 13:30-15:15 | Комбинированное | 2 | Оформление проектных чертежей в Layout | Класс | Практическая работа |
| 30 |  |  | 13:30-15:15 | Комбинированное | 2 | V-Ray: интерфейс, настройка камеры и предварительный рендеринг | Класс | Практическая работа |
| 31 |  |  | 13:30-15:15 | Комбинированное | 2 | V-Ray: интерфейс, настройка камеры и предварительный рендеринг | Класс | Практическая работа |
| 32 |  |  | 13:30-15:15 | Комбинированное | 2 | V-Ray: базовые материалы | Класс | Практическая работа |
| 33 |  |  | 13:30-15:15 | Комбинированное | 2 | V-Ray: базовые материалы | Класс | Практическая работа |
| 34 |  |  | 13:30-15:15 | Комбинированное | 2 | Углубленная работа с материалами V-Ray | Класс | Практическая работа |
| 35 |  |  | 13:30-15:15 | Комбинированное | 2 | Углубленная работа с материалами V-Ray | Класс | Практическая работа |
| 36 |  |  | 13:30-15:15 | Комбинированное | 2 | Освещение в V-Ray | Класс | Практическая работа |
| 37 |  |  | 13:30-15:15 | Комбинированное | 2 | Освещение в V-Ray | Класс | Практическая работа |
| 38 |  |  | 13:30-15:15 | Комбинированное | 2 | Предметный рендер с фокусом и развёртка | Класс | Практическая работа |
| 39 |  |  | 13:30-15:15 | Комбинированное | 2 | Предметный рендер с фокусом и развёртка | Класс | Практическая работа |
| 40 |  |  | 13:30-15:15 | Лекция | 2 | Вводный урок, системные требования, интерфейс Blender | Класс | Практическая работа |
| 41 |  |  | 13:30-15:15 | Практика | 2 | Работа с окнами, заголовки окон, меню и рабочие пространства | Класс | Практическая работа |
| 42 |  |  | 13:30-15:15 | Комбинированное | 2 | Навигация с помощью Gizmo, центры вращения, NumPad | Класс | Практическая работа |
| 43 |  |  | 13:30-15:15 | Комбинированное | 2 | Навигация с помощью Gizmo, центры вращения, NumPad | Класс | Практическая работа |
| 44 |  |  | 13:30-15:15 | Комбинированное | 2 | Навигация по меню, способы ввода, контекстные и круговые меню | Класс | Практическая работа |
| 45 |  |  | 13:30-15:15 | Комбинированное | 2 | Настройки Blender | Класс | Практическая работа |
| 46 |  |  | 13:30-15:15 | Комбинированное | 2 | Перемещение, вращение, масштаб, структура меша, данные объекта | Класс | Практическая работа |
| 47 |  |  | 13:30-15:15 | Комбинированное | 2 | Активный объект, 3D-курсор, нормали, координаты объекта | Класс | Практическая работа |
| 48 |  |  | 13:30-15:15 | Комбинированное | 2 | Параметр Scale, единицы измерения, панель последнего действия | Класс | Практическая работа |
| 49 |  |  | 13:30-15:15 | Комбинированное | 2 | Топология | Класс | Практическая работа |
| 50 |  |  | 13:30-15:15 | Комбинированное | 2 | Редактирование множества объектов, объединение, разделение, дублирование, Gizmo, Clipping | Класс | Практическая работа |
| 51 |  |  | 13:30-15:15 | Комбинированное | 2 | Редактирование множества объектов, объединение, разделение, дублирование, Gizmo, Clipping | Класс | Практическая работа |
| 52 |  |  | 13:30-15:15 | Комбинированное | 2 | Сцены, слои, коллекции, видимость объектов, Outliner | Класс | Практическая работа |
| 53 |  |  | 13:30-15:15 | Комбинированное | 2 | Модификаторы | Класс | Практическая работа |
| 54 |  |  | 13:30-15:15 | Комбинированное | 2 | Модификаторы | Класс | Практическая работа |
| 55 |  |  | 13:30-15:15 | Практика | 2 | Моделирование игрового персонажа в Blender | Класс | Практическая работа |
| 56 |  |  | 13:30-15:15 | Практика | 2 | Моделирование игрового персонажа в Blender | Класс | Практическая работа, презентация проекта |
| 57 |  |  | 13:30-15:15 | Комбинированное | 2 | Режимы Material и Rendered, свет и мир | Класс | Практическая работа |
| 58 |  |  | 13:30-15:15 | Комбинированное | 2 | Режимы Material и Rendered, свет и мир | Класс | Практическая работа, презентация проекта |
| 59 |  |  | 13:30-15:15 | Комбинированное | 2 | Вкладка материалов, назначение материалов объекту, редактор нодов | Класс | Практическая работа |
| 60 |  |  | 13:30-15:15 | Комбинированное | 2 | Вкладка материалов, назначение материалов объекту, редактор нодов | Класс | Практическая работа, презентация проекта |
| 61 |  |  | 13:30-15:15 | Комбинированное | 2 | UV-развертка | Класс | Практическая работа |
| 62 |  |  | 13:30-15:15 | Комбинированное | 2 | UV-развертка | Класс | Практическая работа |
| 63 |  |  | 13:30-15:15 | Комбинированное | 2 | Рендеры Cycles и EEVEE | Класс | Практическая работа |
| 64 |  |  | 13:30-15:15 | Комбинированное | 2 | Рендеры Cycles и EEVEE | Класс | Практическая работа |
| 65 |  |  | 13:30-15:15 | Практика | 2 | Текстурирование игрового персонажа в Blender | Класс | Практическая работа |
| 66 |  |  | 13:30-15:15 | Практика | 2 | Текстурирование игрового персонажа в Blender | Класс | Практическая работа, презентация проекта |
| 67 |  |  | 13:30-15:15 | Комбинированное | 2 | Камера и вкладка Output | Класс | Практическая работа |
| 68 |  |  | 13:30-15:15 | Комбинированное | 2 | Камера и вкладка Output | Класс | Практическая работа |
| 69 |  |  | 13:30-15:15 | Комбинированное | 2 | Рендеринг, сэмплы и пост-обработка изображения | Класс | Практическая работа |
| 70 |  |  | 13:30-15:15 | Комбинированное | 2 | Рендеринг, сэмплы и пост-обработка изображения | Класс | Практическая работа |
| 71 |  |  | 13:30-15:15 | Практика | 2 | Рендеринг и пост-обработка игрового персонажа в Blender | Класс | Практическая работа, презентация проекта |
| 72 |  |  | 13:30-15:15 | Практика | 2 | Итоговая аттестация | Класс | Тестирование, решение практических задач |