


**Муниципальное бюджетное образовательное учреждение
дополнительного образования
«Центр дополнительного образования»**

Принята на заседании
педагогического совета
(Протокол №1
от 04 сентября 2023 г.)

«УТВЕРЖДАЮ»
И.о. директора МБОУ ДО «Центр
дополнительного образования»
И.Е.Рейнер
Приказ от 30.08.2023 г. № 97



**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
«3-D моделирование»
технической направленности**

Возраст обучающихся: - 12-14 лет

Трудоёмкость: 36 недель, 72 часа

г. Спасск-Рязанский

Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы.

Пояснительная записка

Направленность дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «3-D моделирование» - техническая, так как содержание программы направлено на развитие интереса детей к инженерно-техническим и информационным технологиям, научно-технической и конструкторской деятельности.

Роль и место программы в Образовательной программе Центра. Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «3-D моделирование» является составным компонентом программно-методического обеспечения Образовательной программы МБОУ ДО «Центр дополнительного образования». В соответствии с основной целью и задачами Образовательной программы учреждения данная программа направлена на обеспечение оптимальных условий для высокого качества образовательных услуг и их доступности, способствующих адаптации детей к жизни в обществе, их личностному развитию и укреплению здоровья, профессиональному самоопределению и творческому труду, а также выявлению и поддержке детей, проявивших выдающиеся способности. Данная программа включена в образовательную программу учреждения в 2023-2024 учебном году с учётом запросов со стороны учащихся и родителей (законных представителей).

Актуальность программы определяется приоритетами Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года, направленных на «создание условий для вовлечения детей в создание искусственно-технических и виртуальных объектов, построенных по законам природы, в приобретение навыков в области ... 3D – прототипирования, освоения языков программирования..., содействовать формированию у обучающихся современных знаний, умений и навыков в области технических наук, технологической грамотности и инженерного мышления».

Программа 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 т.д.

Программа поможет обучающимся приобрести навыки работы с устройствами виртуальной и дополненной реальности, научиться создавать мультимедийный контент для данных устройств, начать лучше понимать возможности и границы применения компьютеров.

Отличительной особенностью программы является ее направленность на развитие проектной деятельности обучающихся с помощью современных технологий и оборудования. В основе программы лежит проектная деятельность, направленная на выработку у детей навыков командного решения поставленных и возникающих задач, создания правильной мотивации к достижению целей. В процессе изучения окружающего мира обучающиеся получают дополнительное образование в области технологии, информатики, математики, физики, черчения, естественных наук.

Педагогическая целесообразность программы обоснована выбором необходимых для данного вида деятельности приёмов, форм, средств и методов образовательной деятельности в соответствии с целями и задачами программы.

Программа носит интегрированный (математика, информатика, черчение) характер, что полностью отражает современные тенденции построения как дополнительных общеобразовательных программ, так и образования в целом. Подготовка грамотных специалистов в области 3-D моделирования полностью отвечает социальному заказу по подготовке квалифицированных кадров в области IT-технологий.

Адресат программы. Возраст детей, участвующих в реализации данной образовательной программы, от 12 до 14 лет. В процессе реализации программы учитываются возрастные особенности детей. Определяющая роль детей этого возраста — общение со сверстниками. Ведущими видами деятельности детей данного возраста являются учебная, общественно-организационная, спортивная, творческая, трудовая. Заметно совершенствуется интеллект подростков. Содержание постигаемых в школе наук, модификация характера и содержания учебной деятельности вырабатывают у них способность самостоятельно мыслить, обобщать, рассуждать, анализировать, сопоставлять и резюмировать.

Условия набора и наполняемость групп. На обучение по ДООП «3-D моделирование» принимаются все желающие учащиеся, мальчики и девочки, владеющие первоначальными знаниями в области компьютерных технологий и проявляющие интерес и способности к техническому творчеству. Основанием для приема детей служит заявление от родителей (законных представителей) или от ребенка с 14 лет через АИС Навигатор ДОД. Рекомендованное количество учащихся в группе от 12 до 15 человек. В течение учебного года допускается набор учащихся в случае наличия

свободных мест в соответствии с локальными актами учреждения. Группы являются разновозрастными, состав групп постоянный.

Отличительная особенность программы. Программа является модифицированной, одноуровневой. Возможна реализация индивидуального образовательного маршрута обучающихся по индивидуальному плану.

Содержание и материал программы организованы по принципу дифференциации в соответствии с **базовым уровнем сложности.**

Для освоения программы учащийся должен:

- обладать первоначальными знаниями в области компьютерных технологий, иметь базовые навыки работы на компьютере, включая умение пользоваться мышью и клавиатурой;
- знать основы геометрии, уметь работать с двухмерными формами (треугольник, квадрат, прямоугольник).

Объём программы. Общее количество часов, отводимых на изучение программы – 72 часа в год (2 часа в неделю). **Срок освоения программы** – 1 год (36 учебных недель).

Режим занятий. Занятия проводятся по расписанию 1 раз в неделю по 2 академических часа. Продолжительность одного академического часа в соответствии с санитарно-гигиеническими нормами и правилами составляет 45 минут. Между занятиями предусмотрены перемены продолжительностью 10 минут. В ходе занятий проводятся физкультминутки на предупреждение утомления и восстановления умственной работоспособности.

Особенности организации образовательного процесса.

- Практическая деятельность учащихся на занятиях преобладает над теорией (в примерном соотношении 70% на 30%). В зависимости от темпа работы учащихся в течение учебного года возможно перераспределение часов в теоретической и практической частях учебного плана.
- Занятия проводятся с применением чередования видов деятельности, основанных на разных видах восприятия (зрительного, слухового), речевой деятельности. Предусмотрен перерыв между первым и вторым часом занятия, динамические паузы в середине каждого часа.
- Занятия организованы с использованием форм и методов, направленных на раскрытие творческого потенциала каждого ребенка, реализацию его потребности в самовыражении, участии в жизни детского объединения.

- Формы контроля, способы оценки достижений учащихся, продуктов их деятельности адекватны возможностям детей данного возраста. Достижения учащихся рассматриваются с учетом их предыдущих индивидуальных достижений.
- Обучение предусматривает участие в конкурсах научно-технического творчества, что расширяет круг социальных контактов, жизненных событий учащихся, формирует стрессоустойчивость и адекватность переживаний удачи/неудачи.
- При проведении массовых мероприятий предполагается создание необходимых условий для совместной деятельности обучающихся и родителей (законных представителей) в рамках реализации данной программы.

Формы организации занятий: Основной формой обучения в ходе реализации данной программы является учебное занятие, которое проводится со всем составом группы. Но возможно деление на подгруппы или проведение индивидуальных занятий (например, при подготовке к конкурсам, открытым занятиям, при разработке проектов). В основном занятия проводятся в аудитории, но возможно проведение внеаудиторных занятий (посещение выставок, музеев, школьной или районной библиотеки, самостоятельное выполнение заданий при подготовке к конкурсу, выставке, разработке проектов и др.) за рамками часов учебного плана.

Формы занятий:

Вводное занятие – знакомство обучающихся с техникой безопасности, особенностями организации обучения и предлагаемой программой работы на текущий год, введение в программу.

Ознакомительное занятие – знакомство детей с новым теоретическим материалом (обучающиеся получают преимущественно теоретические знания).

Тематическое занятие – обучающимся предлагается работать над материалом определённой тематики. Занятие содействует развитию творческого воображения ребёнка.

Занятие-практикум – на таком занятии обучающиеся получают возможность закрепить полученные теоретические знания на практике. Подобные занятия пробуждают фантазию ребёнка, раскрепощают его; они пользуются популярностью у детей.

Занятие проверочное – (на повторение) помогает педагогу после изучения сложной темы проверить усвоение данного материала и выявить детей, которым нужна помощь педагога.

Конкурсное занятие – строится в виде соревнования для стимулирования творчества детей (выполнение эскизов, построение моделей, разработка проектов и др.).

Комбинированное занятие – проводится для решения нескольких учебных задач.

Итоговое занятие – подводит итоги работы детского объединения за учебный год. Может проходить в форме тестирования, выставки-презентаций, защиты проекта.

Занятия могут проводиться в других **формах**: видеозанятие, творческая мастерская, занятие — эксперимент.

Интерес учащихся поддерживается внесением творческого элемента в занятия: самостоятельное составление эскизов, разработка моделей.

В каждом занятии прослеживаются две части: теоретическая и практическая.

Воспитательный потенциал программы. Одной из задач развития дополнительного образования детей, в соответствии с Концепцией развития дополнительного образования детей до 2030 года, является «организация воспитательной деятельности на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей российского общества и государства, а также формирование у детей и молодёжи общероссийской гражданской идентичности, патриотизма и гражданской ответственности».

Воспитательная составляющая данной программы с учётом её направленности: формирование гражданской позиции, патриотизма и обозначение ценности инженерного образования. создание условий для реализации творческого потенциала детей в научно-технической деятельности; организация совместных творческих и конкурсных мероприятий с учащимися. Воспитательная работа в рамках реализации дополнительной общеразвивающей программы «3-D моделирование» организована в соответствии с Программой воспитания МБОУ ДО «Центр дополнительного образования» на 2023-2024 учебный год. (*приложение 1*). Воспитательная работа осуществляется в основном за рамками учебного плана.

Цель и задачи программы

Цель: развитие конструкторских способностей обучающихся и формирование пространственного представления за счет освоения базовых возможностей среды трехмерного компьютерного моделирования.

Задачи программы:

Обучающие задачи

- Познакомить с системами 3D-моделирования и сформировать представление об основных технологиях моделирования.
- Научить основным приемам и методам работы в 3D-системе.
- Научить создавать базовые детали и модели.
- Научить создавать простейшие 3D-модели твердотельных объектов.
- Научить использовать средства и возможности программы для создания разных моделей.
- Научить работать с информационными объектами и различными источниками информации.

Развивающие задачи

- Формировать и развивать информационную культуру: умения работать с разными источниками.
- Развивать исследовательские умения, умения общаться, умения взаимодействовать, умения доводить дело до конца.
- Развивать память, внимательность и наблюдательность, творческое воображение и фантазию через моделирование 3D-объектов.
- Развивать информационную культуру за счет освоения информационных и коммуникационных технологий
- Формировать технологическую грамотность.
- Развивать стратегическое мышление.
- Получить опыт решения проблем с использованием проектных технологий.

Воспитательные задачи

- Сформировать гражданскую позицию, патриотизм и обозначить ценность инженерного образования.
- Воспитать чувство товарищества, чувство личной ответственности во время подготовки и защиты проекта, демонстрации моделей объектов.
- Сформировать навыки командной работы над проектом.
- Сориентировать учащихся на получение технической инженерной специальности.
- Приобрести межличностные и социальные навыки, а также навыки общения.

Планируемые результаты

Предметные задачи

- Знание систем 3D-моделирования и формирование представления об основных технологиях моделирования.
- Освоение основных приемов и методов работы в 3D-системе.
- Умение создавать базовые детали и модели.
- Умение создавать простейшие 3D-модели твердотельных объектов.
- Умение использовать средства и возможности программы для создания разных моделей.
- Умение работать с информационными объектами и различными источниками информации.

Развивающие задачи

- Формирование и развитие информационной культуры: умения работать с разными источниками.
- Развитие исследовательских умений, умений общаться, взаимодействовать, доводить дело до конца.
- Развитие памяти, внимательности и наблюдательности, творческого воображения и фантазии через моделирование 3D-объектов.
- Развитие информационной культуры за счет освоения информационных и коммуникационных технологий
- Формирование технологической грамотности.
- Развитие стратегического мышления.
- Приобретение опыта решения проблем с использованием проектных технологий.

Воспитательные задачи

- Формирование гражданской позиции, патриотизма и понимание ценности инженерного образования.
- Воспитание чувства товарищества, чувства личной ответственности во время подготовки и защиты проекта, демонстрации моделей объектов.
- Сформированность навыков командной работы над проектом.
- Ориентирование учащихся на получение технической инженерной специальности.
- Приобретение межличностных и социальных навыков, а также навыков общения.

Учебный план

| № | Название раздела | Теория | Практика | Всего часов | Формы контроля/аттестации |
|----|---|--------|----------|-------------|---------------------------|
| 1. | Введение в технологию трёхмерной печати | 3 | 1 | 4 | Устный опрос |

| | | | | | |
|----|--|----|----|----|---|
| | | | | | Наблюдение |
| 2. | Конструктивная блочная геометрия | 7 | 19 | 26 | Наблюдение Опрос. Защита проектов Тесты |
| 3. | Экструзия | 2 | 4 | 6 | Наблюдение опрос. Защита проектов |
| 4. | Экструзия поверхностей | 1 | 3 | 4 | Наблюдение Опрос. Защита проектов |
| 5. | Параметрическое моделирование | 8 | 20 | 28 | Наблюдение опрос. Защита проектов |
| 6. | Промежуточная аттестация (промежуточный (декабрь) и итоговый (май) контроль) | 2 | 2 | 4 | Тесты Защита готовых проектов. |
| | ИТОГО: | 23 | 49 | 72 | |

Содержание учебного плана.

Раздел 1. Введение в технологию трёхмерной печати

Тема: Основные технологии 3-D печати.

Теория: Техника безопасности. Аддитивные технологии. Экструдер и его устройство. Основные пользовательские характеристики 3D- принтеров. Термопластики. Технология 3D печати.

Тема: 3-D печати. Первая модель в OpenSCAD.

Теория: Характеристика программы для трехмерного моделирования. Твёрдотельное моделирование. Настройка программы. Интерфейс и основы управления.

Использование системы координат. Основные настройки для выполнения печати на 3D принтере. Подготовка к печати. Печать 3D модели.

Практика: Составление рассказа об одной из технологий 3D печати с использованием мультимедиа презентации.

Тема: Печать модели на 3D принтере

Теория: Программа OpenSCA, настройки программы.

Практика: Подготовка к печати и печать 3D модели с использованием разных программ.

Раздел 2. Конструктивная блочная геометрия

Тема: Графические примитивы в 3D-моделировании. Куб и кубоид

Теория: Куб и прямоугольный параллелепипед. Особенности 3D-печати. Перемещение объектов.

Практика: Разработка и создание моделей «Противотанковый «еж», «Пирамида», «Пятерка», «3D».

Тема: Шар и многогранник

Теория: Создание шара. Разрешение. Создание многогранников. Что такое рендеринг. Настройки печати и экспорт в STL-файл.

Практика: Создание шара радиусом 20 мм. Генерирование программы OpenSCAD, шар при различных значениях параметра.

Создание простой версии массажера для рук и шарик- антистресс. Подготовка к печати и выполнение печати на 3D-принтере.

Тема: Цилиндр, призма, пирамида

Теория: Основные понятия: цилиндр, конус, призма и пирамида. Сходство и отличия. Перемещение нескольких объектов. Основные ошибки при моделировании. Команда cylinder.

Практика: Создание модели капли и пешки по заданиям, применив творческие навыки.

Тема: Поворот тел в пространстве

Теория: Команды и правила поворота тел в программе OpenSCAD. Особенности поворота и масштабирования тел. Правило правой руки. Комментарии к выполнению заданий.

Практика: Создание моделей «Вертушка» и «Птица», «Снеговик», «Собачка» и «Звездочка».

Тема: Масштабирование тел

Теория: Основные сведения о масштабировании тел. Команда scale. Особенности команды. Коэффициенты масштабирования.

Практика: Создание моделей «Крючок» и «Сложная пешка» по заданиям.

Тема: Вычитание геометрических тел

Теория: Конструктивная блочная геометрия. Графические примитивы. Булева разность. Основные команды.

Практика: Создание моделей «Ящичек» и «Кольцо», «Крючок» и «Колючка».

Тема: Пересечение геометрических тел

Теория: Булево пересечение. Различные пересечения графических примитивов. Команда intersection. Особенности команды и построения пересечений.

Практика: Создание моделей «Ухо» и «Шаблон головы», «Спиннер».

Тема: Моделирование сложных объектов

Теория: Особенности моделирования сложных объектов на примере создания игрального кубика.

Практика: Создание модели игрального кубика.

Тема: Рендеринг

Теория: Информация в консоли после рендеринга в OpenSCAD . Особенности рендеринга. Полигональная сетка. Диаграмма Вронского и ее особенности. Триангуляция Делоне.

Практика: Усовершенствование и доводка модели игрального кубика. Печать модели на принтере.

Тема: Объединение геометрических тел

Теория: Булево объединение. Команда union. Особенности команды. Эффективное использование данного действия.

Практика: Создание моделей «Елочная игрушка» и «Магнитные держатели».

Выпуклая оболочка

Теория: Трансформация трехмерных объектов. Основные понятия: выпуклое множество и выпуклая оболочка.

Особенности трансформации трехмерных объектов с помощью команды hull на примерах.

Практика: Создание моделей «Кулон» и «Сердечко».

Тема: Немного о векторах

Теория: Вектор. Векторы в пространстве. Коллинеарные векторы. Параллельный перенос. Координаты вектора. Сумма векторов. Правило треугольника. Правило параллелограмма. Правило параллелепипеда.

Практика: Выполнение тренировочных заданий.

Тема: Сумма Минковского

Теория: Сумма Минковского двух многоугольников. Сумма Минковского в OpenSCAD. Команда `minkowski`, ее особенности и использование.

Практика: Выполнение зачетного задания: создание модели «Задняя крышка смартфона».

Тема: Творческий проект

Теория: Требования к выполнению творческого проекта.

Практика: Выполнение творческого проекта по твердотельному моделированию и трехмерной печати по согласованию с педагогом.

Раздел 3. Экструзия

Тема: Двухмерные объекты

Теория: Краткие сведения об экструзии. Плоские геометрические фигуры: прямоугольник, квадрат, круг, эллипс. Правильные фигуры. Рамки и профили. Комментарии к выполнению задания.

Практика: Создание модели «Трафарет кошки». Создание трафаретов: «Трафарет елки», трафарет формочек для выпечки «Кошка» и «Елка» и модели «Брелок».

Тема: Линейная экструзия. Работа с текстом

Теория: Правила работы с текстом. Добавление текста к готовым моделям разными методами.

Практика: Создание моделей по заданиям с добавлением текста разными методами.

Тема: Линейная экструзия. Работа с фигурами.

Теория: Правила работы с фигурами. Команды `twist` и `scale` и их параметры.

Практика: Создание модели с резьбой по заданиям.

Тема: Линейная экструзия. Смещение

Теория: Определение смещения. Торцевая кромка. Команда `offset` и ее параметры. Использование команды `offset` для изготовления разных моделей.

Практика: Создание модели «Красивая ваза» и «Треугольная ваза».

Тема: Экструзия вращением

Теория: Тела, созданные вращением. Виды и особенности создания тел вращением. Команда `rotate_extrude`. Особенности ее использования.

Практика: Создание моделей «Воронка», «Плафон» и «Ваза».

Тема: Экструзия вращением. Работа с текстом

Теория: Работа с фигурами. Использование команды `difference`.

Практика: создание модели двухкомпонентной елки. Создание моделей «Тарелка» и «Бабочка».

Тема: Экструзия контуров

Теория: Программы двухмерного черчения. Линейная экструзия контуров. Быстрое создание контуров в LibreCAD. Параметры и настройки.

Практика: Создание модели «Шахматный конь», «Миньон» и «Крош», «Дерево» и «Шашка».

Тема: Повторение и обобщение материала

Практика: Выполнение творческой работы по заданию педагога.

Раздел 4. Экструзия поверхностей

Тема: Конструктивная блочная геометрия (повторение)

Теория: Графические примитивы. Линейная экструзия.

Практика: Создание моделей по заданию педагога.

Тема: Массивы данных.

Теория: Массив. Элемент массива. Индекс элемента. Одномерные массивы. Двумерные массивы. Поле высот. Команда surface. Поверхность из текстового файла. Поверхность из графического файла.

Практика: Создание моделей «Форма для звезды», «Ваш регион».

Раздел 5. Параметрическое моделированием

Тема: Парадигмы программирования

Теория: Императивное программирование. Функциональное программирование. Использование переменных. Команда echo. Команда module.

Практика: Создание модулей (подпрограмм). Создание моделей и проведение исследований.

Тема: Парадигмы программирования. Переменные

Теория: Использование переменных. Команда echo. Команда module. Особенности создания модулей.

Практика: Создание модели: «Рамка». «Модель кораблика».

Тема: Парадигмы программирования. Параметризация

Теория: Параметризация. Параметрическое моделирование. Параметрическая модель. Особенности структурного программирования.

Практика: Создание модели «Вложенные кольца».

Тема: Структурное программирование

Теория: Основные алгоритмические структуры: последовательность, ветвление, цикл.

Практика: Создание модели «Елочный шарик».

Тема: Структурное программирование

Теория: Цикл со счетчиком. Цикл for. Ограничения при печати.

Практика: (Зачетное задание). Выполнение творческого проекта по моделированию своей модели елочного шарика по заданию.

Тема: Структурное программирование

Теория: Вложенные циклы. Параметризация модели.

Практика: Создание органайзера для батареек и аккумуляторов по заданию и подготовка к печати. Печать.

Тема: Структурное программирование

Теория: Массивы и векторы. Векторы в OpenSCAD. Особенности векторов в OpenSCAD и их использование.

Практика: Выполнение задания - исследование работы программы.

Тема: Структурное программирование. Использование условий.

Теория: Структура оператора условия. Полное и неполное условие.

Практика: Выполнение задания «Оптимизация кода разборной модели «Массажер для рук».

Тема: Функции.

Теория: Арифметические операции. Встроенные функции OpenSCAD.

Практика: Создание моделей вращением параболы и ромба. Создание моделей: «Ромбус», «Парабола»

Тема: Тригонометрические функции

Теория: Краткие сведения о тригонометрических функциях. Синус и косинус.

Практика: Создание моделей звезд по заданиям

Тема: Тригонометрические функции

Теория: Краткие сведения о тригонометрических функциях. Запись функций в OpenSCAD.

Практика: Усовершенствование моделей звезд. Добавление линейной экструзии и печать различных звёзд.

Тема: Рекурсия

Теория: Рекурсивные модули. Параметры рекурсивного модуля.

Практика: Исследование параметров рекурсии.

Тема: Рекурсивное дерево.

Теория: Рекурсивное дерево. Особенности выполнения задания по созданию модели рекурсивного дерева.

Практика: Создание модели «Рекурсивное дерево»

Тема: Дерево Пифагора

Теория: Что такое дерево Пифагора. Принципы построения.

Практика: Создание и исследование модели «Дерево Пифагора».

Тема: Тернарная условная операция

Теория: Краткие сведения о тернарной условной операции. Примеры рекурсивных функций.

Практика: Создание модели «Призы победителям»

Тема: Импорт STL-файлов. Использование библиотек

Теория: Импорт STL-файлов. Использование библиотек Создание моделей, содержащих готовые объекты. Создание моделей «Винт и шайба».

Практика: Создание моделей, содержащих готовые объекты. Создание моделей «Винт и шайба».

Промежуточная аттестация (промежуточный (декабрь) и итоговый (май) контроль) Тестирование. Защита готовых проектов.

Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий ДОП.

Форма обучения – очная. Возможно применение дистанционных технологий в условиях форс-мажорных обстоятельств.

Язык обучения: русский.

Календарный учебный график

| Дата начала обучения | Дата окончания обучения | Количество часов в неделю | Количество учебных недель | Количество часов в год |
|----------------------|-------------------------|---------------------------|---------------------------|------------------------|
| 1.09.2023 | 31.05.2024 | 2 | 36 | 72 |

Первое полугодие - 16 недель, второе полугодие - 20 недель.

Режим занятий: 1 раз в неделю по 2 часа.

Режим занятий в каникулярное время: во время осенних, зимних, весенних каникул в школах занятия в учреждении дополнительного образования проводятся согласно расписанию, утверждённому директором на текущий

учебный год. При необходимости возможны внесения изменений в расписание. Государственные праздники являются выходными днями.

Промежуточная аттестация:

- по итогам 1 полугодия - декабрь 2023 г.;
- по итогам реализации программы — май 2024 г.

Методическое обеспечение программы.

При обучении используются основные **методы** организации и осуществления учебно - познавательной работы:

- *словесный*: рассказ, беседа, сообщения – эти методы способствуют обогащению теоретических знаний детей, являются источником новой информации;
- *наглядно-демонстрационный*: презентации, демонстрации литературы, рисунков, иллюстраций. Наглядные методы дают возможность более детального обследования объектов, дополняют словесные методы, способствуют развитию мышления детей;
- *практический*: выполнение практических заданий. Данный метод позволяет воплотить теоретические знания на практике, способствует развитию навыков и умений обучающихся;
- *проблемный* (педагог ставит проблему и вместе с детьми ищет пути её решения);
- *поисковый* (самостоятельное решение проблем);
- *метод проектов*. Проектно-ориентированное обучение - это систематический учебный метод, вовлекающий учащихся в процесс приобретения знаний и умений с помощью широкой исследовательской деятельности, базирующейся на комплексных, реальных вопросах и тщательно проработанных заданиях.

Выбор методов (способов) зависит от психофизиологических, возрастных особенностей обучающихся, темы и формы занятий. При этом в процессе обучения все методы реализуются в теснейшей взаимосвязи.

Методика проведения занятий предполагает постоянное создание ситуаций успешности, радости от преодоления трудностей в освоении изучаемого материала и при выполнении практических заданий.

Современные педагогические технологии, используемые на занятиях:

1. *Технология личностно-ориентированного обучения* сочетает обучение (нормативно-сообразная деятельность общества) и учение (индивидуальная деятельность ребенка). В технологии личностно-ориентированного обучения центр всей образовательной системы - индивидуальность детской личности, следовательно, методическую основу этой технологии составляют дифференциация и индивидуализация обучения.

2. *Технология индивидуализации обучения* - такая технология обучения, при которой индивидуальный подход и индивидуальная форма обучения являются приоритетными. Индивидуальное обучение позволяет адаптировать содержание, методы, формы, темп обучения к индивидуальным особенностям каждого ребенка, следить за его продвижением в обучении, вносить необходимую коррекцию. Это позволяет обучающемуся работать экономно, контролировать свои затраты, что гарантирует успех в обучении.

3. *Групповые технологии*, которые предполагают организацию совместных действий, коммуникацию, общение, взаимопонимание, взаимопомощь, взаимокоррекцию. Особенности групповой технологии заключаются в том, что учебная группа делится на подгруппы для решения и выполнения конкретных задач; задание выполняется таким образом, чтобы был виден вклад каждого обучающегося.

4. *Технология коллективной творческой деятельности*, в которой достижение творческого уровня является приоритетной целью. Технология предполагает такую организацию совместной деятельности детей и взрослых, при которой все члены коллектива участвуют в планировании, подготовке, осуществлении и анализе любого дела.

5. *Технология исследовательского (проблемного) обучения*, при которой организация занятий предполагает создание под руководством педагога проблемных ситуаций и активную деятельность обучающихся по их разрешению, в результате чего происходит овладение знаниями, умениями и навыками; образовательный процесс строится как поиск новых познавательных ориентиров. Особенностью данного подхода является реализация идеи «обучение через открытие».

6. *Технология программированного обучения*, которая предполагает усвоение программного учебного материала с помощью обучающих устройств (компьютера, программированного учебника и др.). Главная особенность технологии заключается в том, что весь материал подается в строго алгоритмичном порядке сравнительно небольшими порциями.

7. *Технология проектного обучения* - технология, при которой не даются готовые знания, а используется технология защиты индивидуальных

проектов.

8. *Новые информационные технологии* - это процессы подготовки и передачи информации обучаемому, средством осуществления которых является компьютер. Специфика объединения обуславливает применение данной технологии как основной, определяющей.

9. *Здоровьесберегающие технологии* (комплекс мер по охране и укреплению здоровья, которые обеспечивают безопасный образовательный процесс: соблюдение санитарных норм, подвижные перемены, чередование видов деятельности и др.)

В целях развития универсальных учебных действий и личностных качеств обучающихся и осуществления принципов дифференциации и индивидуализации основными способами обучения являются: *разноуровневое обучение, обучение в сотрудничестве; способы развития критического мышления.*

Формы аттестации и контроля реализации программы. Виды контроля.

Формы аттестации (контроля)

Для отслеживания результативности на протяжении всего процесса обучения осуществляются:

Входная диагностика (сентябрь) - в форме собеседования - позволяет выявить уровень подготовленности и возможности детей для занятия данным видом деятельности. Проводится на первых занятиях данной программы.

Текущий контроль (в течение всего учебного года) - проводится после прохождения каждой темы, чтобы выявить пробелы в усвоении материала и развитии обучающихся, заканчивается коррекцией усвоенного материала. Формы проведения: опрос, выполнение практических заданий, наблюдение, творческая работа.

Промежуточная аттестация (декабрь) — позволяет оценить уровень результативности усвоения программы за 1 полугодие. Форма проведения: тесты, защита проектов.

Итоговый контроль (май) - проводится в конце обучения по программе и позволяет оценить уровень результативности усвоения программы. Форма проведения: тесты, защита проектов.

Оценочные материалы

Требования к итоговому творческому проекту

В рамках данной программы целесообразно придерживаться идеи мейкерства. Мейкер - человек, который из набора материалов и технологий создает какой-то новый продукт. То есть в случае проекта по трехмерному

моделированию итогом работы учащихся по курсу выступает напечатанный на 3 D-принтере объект и трехмерная модель. Полезный, функциональный, имеющий себестоимость, лично востребованный и возможно социально значимый. Очень хорошо зарекомендовал себя подход, когда итоговым заданием служит отремонтировать что-то. Например, напечатать сломавшуюся шестеренку для домашнего миксера, смоделировать крепеж для уличного термометра, сделать крепление монитора к стене (по стандарту VESA).

Также стоит обратить внимание, что при трехмерной печати действительно может появиться такое понятие, как «заказчик». Тогда проект можно считать успешным, если (Project Management Body of Knowledge, PMBoK):

- выполнен согласно утвержденным критериям: объему, сроку, качеству;
- обеспечено длительное взаимодействие с заказчиком, продолжение сотрудничества в рамках последующих проектов и иного взаимодействия.

Естественно, всё необходимо оформить не в открытой форме взаимодействия «Заказчик - Исполнитель». Например, можно провести благотворительные ярмарки, на которых обучающиеся представляют свои творческие работы, а собранные деньги передаются в детские дома, благотворительные организации. Таким образом, то, что сделал учащийся, становится и социально значимым и получило конкретную финансовую оценку.

В качестве «заказчика» могут выступать другие педагоги и администрация учреждения. Они с радостью предложат для обучающихся разные по сложности задания. В таком случае оценивание успешности проекта происходит естественно и без странных для ребёнка критериев оценивания.

Критерии оценки итогового проекта

Высокий уровень — задание выполнено полностью

Средний уровень — задание выполнено полностью (имеются незначительные погрешности)

Низкий уровень — задание выполнено частично (имеются существенные недостатки)

Критерии оценки уровня теоретической подготовки:

- высокий уровень – учащийся освоил практически весь объём знаний 100-80%, предусмотренных программой за конкретный период; специальные термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием;
- средний уровень – объём усвоенных знаний учащегося составляет 70-50%; сочетает специальную терминологию с бытовой;
- низкий уровень – учащийся овладел менее чем 50% объёма знаний, предусмотренных программой; как правило, избегает употреблять специальные термины.

Критерии оценки уровня практической подготовки:

- высокий уровень – учащийся овладел на 100-80% умениями и навыками, предусмотренными программой за конкретный период; работает самостоятельно, не испытывает особых трудностей; выполняет в полном объеме практические задания;
- средний уровень – объём усвоенных умений и навыков учащегося составляет 70-50%; работает с помощью педагога; в основном, выполняет задания на основе образца;
- низкий уровень – учащийся овладел менее, чем 50% предусмотренных программой умений и навыков; испытывает серьёзные затруднения при работе с материалом; в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога.

Критерии оценки 3-D-модели:

| № | Критерий |
|---|--|
| 1 | Выполненная работа сохранена на рабочем столе в Файле |
| 2 | Объем файла минимален при полностью выполненном задании |
| 3 | Построение модели детали в правильной плоскости (вид спереди должен быть как на чертеже) |
| 4 | Все эскизы, используемые при построении 3D-модели, определены |
| 5 | Соответствие формы 3D-модели чертежу детали |
| 6 | Соответствие размеров 3D-модели чертежу детали: |
| 7 | Для моделей детали задан стиль визуализации реалистичный на белом фоне |
| 8 | Определение объема детали и вывод информации об этом на чертеж |

Критерии оценки практической работы по 3-D моделированию

и печати

1 Владение 3D-редактором САПР (степень самостоятельности):

- участник самостоятельно выполнил все операции при создании модели в редакторе (2 балла);
- участнику потребовались 2-3 подсказки по работе в редакторе (вопросы по организации папки и именованию файлов не снижают балл!), но после он самостоятельно смог выполнить работу (1 балл);
- участник часто задавал вопросы по технологии моделирования в редакторе, по экспорту файлов, демонстрируя незнание или непонимание процессов (0 баллов)

2. Технические особенности созданной участником 3D-модели

Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума:

- габаритные размеры всего изделия выдержаны (+3 балл)
- требования к картам соблюдены (+1 балл)
- требования к форме прорези соблюдены (+1 балл)
- между деталями запланированы зазоры (+1 балл)
- сборка выполнена верно (+1 балл)
- цвета моделей отличаются от стандартного в САПР (+1 балл) все
- модели сохранены в STEP-формат (+1 балл)
- файлы в папке именованы верно, по заданию (+1 балл)

3. Сложность разработанной конструкции 3D-модели, модификация (форма, технические решения, трудоемкость)

Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума:

- имеется дополнительная конструктивная модификация относительно образца в задании, усложнение формы (+1 балл)
- имеется дополнительное украшение изделия (+1 балл)
- сделано текстовое описание модификации (+1 балл)

4. Подготовка проекта к 3D-печати.

Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума:

- gcode всех моделей получены (+1 балл)
- учтены рекомендации настройки печати (+1 балл)
- сделаны скриншоты, демонстрирующие настройки (+1 балл)
- все созданные файлы грамотно именованы (+1 балл)

5. Эффективность размещения изделия:

Оценка складывается по наличию элементов, в пределах максимума:

- все модели оптимально ориентированы с точки зрения печати (+1 балл)
- прототипы для печати имеют масштаб 100% (+1 балл)

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса

Занятия проводятся в светлом просторном компьютерном кабинете не менее чем на 12-15 рабочих мест, отвечающем санитарно-гигиеническим нормам, с необходимым количеством оборудованных рабочих мест учащихся.

Учебно-методическое

- Конспекты занятий по предмету «Твердотельное моделирование и 3D-печать».
- Инструкции и презентации к занятиям.
- Проектные задания, проекты и рекомендации к выполнению проектов.
- Диагностические работы с образцами выполнения и оцениванием.
- Раздаточные материалы (к каждому занятию).
- Положения о конкурсах и соревнованиях.

Материально-техническое

Локальная сеть. Выход в Интернет с каждого рабочего места. Сканер, принтер черно-белый и цветной. Акустическая система (колонки, наушники, микрофон). Интерактивная доска или экран.

Программное обеспечение

- офисные программы - пакет MSOffice;
- графические редакторы - векторной и растровой графики;
- программа OpenSCAD.

Рабочее место обучаемого включает:

- Компьютер (системный блок + монитор);
- Наушники и микрофон.

Рабочее место педагога:

- Компьютер (системный блок + монитор).
- Колонки и наушники + микрофон.
- Принтеры: цветной и черно белый.
- 3D принтер - 1 или 2.
- Сканер

Информационное обеспечение

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

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

max <http://3domen.com> - Сайт по 3D-графике Сергея и Марины

Бондаренко/виртуальная школа по 3ds max/бесплатные видеоуроки

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

<http://3DTutorials.r> - Портал посвященный изучению 3D

Алгоритм учебного занятия

1 этап - организационный.

Организация начала занятия, создание психологического настроения на учебную деятельность, активизация внимания обучающихся.

II этап - проверочный.

Проверка домашнего задания (творческого, практического) — если задавалось, усвоения знаний предыдущего занятия.

III этап - подготовительный.

Сообщение темы, цели учебного занятия и мотивация учебной деятельности детей (пример, познавательная задача, проблемное задание детям).

IV этап - основной.

1 Усвоение новых знаний и способов действий. Обеспечение восприятия, осмысления и первичного запоминания связей и отношений в объекте изучения.

2. Первичная проверка понимания. Установление правильности и осознанности усвоения нового материала, выявление неверных представлений, их коррекция

3 Закрепление знаний и способов действий. Тренировочные упражнения, задания, выполняемые детьми самостоятельно.

4.Обобщение и систематизация знаний. Формирование целостного представления знаний по теме.

V этап – контрольный.

Выявление качества и уровня овладения знаниями, их коррекция.

Используются тестовые задания, виды устного и письменного опроса, вопросы и задания различного уровня сложности (репродуктивного, творческого, поисково-исследовательского).

VI этап - итоговый.

Анализ и оценка успешности достижения цели, обозначение перспективы последующей работы.

VII этап - рефлексивный.

Мобилизация детей на самооценку. Может оцениваться работоспособность, психологическое состояние, результативность работы.

VIII этап: информационный.

Информация о домашнем задании (если необходимо), инструктаж по его выполнению, определение перспективы следующих занятий.

Изложенные этапы могут по-разному комбинироваться, какие-либо из них могут не иметь места в зависимости от педагогических целей.

Список литературы

1. Копосов Д.Г. 3D-моделирование и прототипирование. Уровень 1: учебное пособие — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2019.
2. Копосов Д.Г. 3D-моделирование и прототипирование. Уровень 2: учебное пособие — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2019.

Приложение 1.

ПЛАН ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ
в рамках реализации ДООП «3-D моделирование»
технической направленности
муниципального бюджетного образовательного учреждения
дополнительного образования
«Центр дополнительного образования»
на 2023-2024 учебный год

Воспитательная составляющая данной программы с учётом её направленности: формирование гражданской позиции, патриотизма и обозначение ценности инженерного образования, создание условий для реализации творческого потенциала детей в научно-технической деятельности; **организация совместных творческих и конкурсных мероприятий с учащимися за рамками учебного плана в соответствии с планом воспитательной работы учреждения.**

Цель воспитательной работы: создание условий для самоопределения и социализации обучающихся на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей и принятых в российском обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства, формирование у обучающихся чувства патриотизма, гражданственности, уважения к памяти защитников Отечества и подвигам Героев Отечества, закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению, взаимного уважения, бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде.

Задачи воспитательной работы по программе:

- создать условия для формирования патриотических чувств и сознания обучающихся на основе исторических ценностей и роли России в судьбах мира, сохранить и развивать чувство гордости за свою страну, город, семью;
- создать условия для воспитания личности гражданина - патриота Родины, способного встать на защиту государственных интересов;
- воспитывать любовь к Родине, родному городу, её истории, культуре, традициям;
- способствовать изучению истории своей семьи, района, города, культуры народов своей страны;
- развивать чувство ответственности и гордости за достижения страны;
- формировать толерантность, чувства уважения к другим народам, их традициям;
- формировать у обучающихся нравственную культуру миропонимания, осознание значимости нравственного опыта прошлого и будущего, и своей роли в нем.
- воспитывать доброе отношение к родителям, к окружающим людям, сверстникам, добросовестное отношение к своим обязанностям, к самому себе, к общественным поручениям;
- определить круг реальных учебных возможностей ребенка и зону его ближайшего развития;
- создать условия для продвижения обучающихся в интеллектуальном развитии;
- формировать интеллектуальную культуру обучающихся, развивать их кругозор и любознательность;
- формировать у обучающихся культуру сохранения и совершенствования собственного здоровья, знакомить обучающихся с опытом и традициями предыдущих поколений по сохранению физического и психического здоровья;
- способствовать формированию навыков грамотного передвижения по улицам, через дорогу, познакомить обучающихся с правилами поведения на улице, дороге, в транспорте, на природе, с дорожными знаками, сигналами светофора;
- создание условий для равного проявления учащимися объединения своих индивидуальных способностей во внеурочной деятельности;
- развивать способность адекватно оценивать свои и чужие достижения, радоваться своим успехам и огорчаться за чужие неудачи;
- формировать у обучающихся правовую культуру, представления об основных правах и обязанностях, о принципах демократии, об уважении к правам человека и свободе личности;
- создать условия для воспитания потребности в здоровом образе жизни.

Воспитательная деятельность основывается на следующих **принципах**:

- принцип гуманизации (через реализацию личностно-ориентированного подхода);
- принцип гуманитаризации (способствует правильной ориентации обучающихся в системе ценностей, сохранению естественной природы человека, программирует внутреннюю уверенность, толерантность, удовлетворенность своей жизнью);
- принцип сотрудничества (принципиально диалогическое воспитание, приносящее высокие результаты развития, обучения и воспитания при сохранении психологической комфортности);
- принцип целостного образования (основывается на единстве развития, воспитания и обучения в образовательном процессе);
- принцип психолого-педагогической поддержки (помогает участникам воспитательного процесса создать обстановку психологической комфортности, адаптировать в сложных условиях).

ВИДЫ, ФОРМЫ И СОДЕРЖАНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Основными формами воспитания в рамках данной программы является организация и проведение тематических мероприятий, открытых занятий, участие в конкурсах.

Учебное занятие также относится к формам воспитания. В ходе занятия учащиеся получают новые знания, происходит личностное развитие ребёнка, его социализация, развиваются поведенческие модели, выстраиваются принципы учебной дисциплины и самоорганизации, определяется круг его интересов.

Предусмотренные мероприятия по основным направлениям воспитательной работы распределены в различные модули, каждый из которых разработан в соответствии с приоритетными направлениями воспитания в Российской Федерации.

| № п/п | Наименование модуля | Действия по реализации модуля | Направления воспитательной работы | Форма организации мероприятий |
|-------|---------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| 1. | «Талант и | - создание условий для публичной | все | очная, |

| | | | | |
|----|-----------------------------|---|---|----------------------|
| | <i>успех»</i> | демонстрации достижений учащихся путем их вовлечения в организацию и непосредственное проведение мероприятий; - организация и проведение конкурсов и фестивалей по различным направленностям художественного творчества; - участие обучающихся в творческих мероприятиях, проектах и конкурсах разного уровня | направления | дистанционная |
| 2. | <i>«Здоровое поколение»</i> | -организация воспитательных мероприятий, а также соревнований между объединениями по различным видам спорта с целью пропаганды среди учащихся здорового образа жизни и привития навыков активного полезного досуга; - участие в спортивных праздниках, соревнованиях разного уровня | физическое воспитание и формирование культуры здоровья, экологическое воспитание | очная, дистанционная |
| 3. | <i>«Билет в будущее»</i> | - организация мероприятий, направленных на профессиональное просвещение учащихся | все направления | очная, дистанционная |
| 4. | <i>«Я гражданин»</i> | - организация воспитательных мероприятий и общественно полезных дел, направленных на развитие у учащихся активной гражданской позиции, толерантного отношения к окружающим, а также воспитания чувства патриотизма и любви к Родине; - участие в различных мероприятиях, проектах разного уровня. | духовное и нравственное воспитание детей на основе российских традиционных ценностей, патриотическое воспитание и формирование российской идентичности, гражданское | очная, дистанционная |

| | | | | |
|----|---|---|--|----------------------|
| | | | воспитание, экологическое воспитание | |
| 5. | «#ЯВОЛОНТЕР» | <p>- организация и проведение общественно полезных дел, дающих учащимся возможность получить важный для их личностного развития опыт деятельности, направленной на помощь другим людям, обществу в целом;</p> <p>- создание на базе Центра волонтерского отряда;</p> <ul style="list-style-type: none"> - участие в мероприятиях разного уровня, направленных на оказание помощи другим людям, обществу в целом; | все направления | очная, дистанционная |
| 6. | «Школа безопасности» | <p>- организация и проведение воспитательных мероприятий и тематических соревнований по формированию у учащихся культуры безопасности: экологической, дорожно-транспортной, противопожарной, антитеррористической и интернет-безопасности, а также развитию навыков профилактики и защиты от чрезвычайных ситуаций;</p> <p>- участие в мероприятиях разного уровня.</p> | экологическое воспитание, патриотическое воспитание и формирование российской идентичности, гражданское воспитание, духовное и нравственное воспитание детей на основе российских традиционных ценностей | очная, дистанционная |
| 7. | «Воспитательный потенциал детских объединений» | <p>- организация и проведение внутри объединения воспитательных мероприятий по различным модулям;</p> <p>- организация и проведение в ходе занятий тематических бесед в рамках реализации проекта</p> | все направления | очная, дистанционная |

| | | | | |
|----|--------------------------|--|-----------------|----------------------|
| | | <p>Министерства Просвещения Российской Федерации, изложенного</p> <p>в рекоммендательном письме МИНПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИИ от 17.06.2022 г. № 03-871 «Об организации занятий «Разговоры о важном»;</p> <ul style="list-style-type: none"> - обеспечение посещения учащимися объединений воспитательных мероприятий учрежденческого и иных уровней; - организация участия учащихся в конкурсных мероприятиях различного уровня; - создание особой воспитательной среды в учреждении, создающей атмосферу психологического комфорта, хорошего настроения, способствующей формированию у обучающихся чувства вкуса и стиля; среды, в которой ребенок получает опыт социальнозначимой коллективной творческой деятельности - одна из важнейших задач организации воспитательного процесса Центра | | |
| 8. | «Учебное занятие» | <ul style="list-style-type: none"> - установление доверительных отношений между педагогом и обучающимися с целью включения обучающихся в интересную и полезную для них деятельность, в ходе которой дети приобретают социально значимые знания, вовлекаются в социально значимые отношения, получают опыт участия в социально значимых делах; - побуждение обучающимися соблюдать на занятии общепринятые нормы поведения | все направления | очная, дистанционная |

правила общения со старшими и сверстниками, принципы учебной дисциплины и самоорганизации;

- привлечение внимания обучающихся к ценностному аспекту изучаемого на занятиях материала, организация работы с получаемой социально-значимой информацией - инициирование ее обсуждения, высказывание обучающимися своего мнения по ее поводу, выработки своего к ней отношения;

- использование воспитательных возможностей изучаемой темы, через демонстрацию примеров ответственного гражданского поведения, человеколюбия и добросердечности, через подбор соответствующих текстов, проблемных ситуаций для обсуждения в группе;

- применение на занятии интерактивных форм работы: интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную активность; дискуссий, которые дают обучающимся приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы или работы в парах, которые учат командной работе и взаимодействию с другими обучающимися; использование ИКТ и дистанционных образовательных технологий обучения, обеспечивающих современные активности обучающихся;

| | | | | |
|-----|------------------------------|---|-----------------|----------------------|
| | | <ul style="list-style-type: none"> - включение в учебное занятие игровых процедур, которые помогают поддерживать мотивацию обучающихся к получению знаний, налаживанию позитивных межличностных отношений в учебной группе, доброжелательной атмосферы во время занятий. - организация шефства, наставничества мотивированных и эрудированных обучающихся над их товарищами, дающего детям социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи | | |
| 9. | «Ура! Каникулы!» | <ul style="list-style-type: none"> -организационно-массовая работа, способствующая реализации и развитию разносторонних интересов и увлечений детей, направленная на привитие навыков здорового и безопасного образа жизни, сокращение детского и подросткового травматизма в каникулярный период; - вовлечение детей и подростков в социально значимую деятельность, профилактика негативного поведения - конкурсная деятельность; - работа со школьными лагерями с дневным пребыванием детей; -реализация краткосрочных дополнительных общеразвивающих программ. | все направления | очная, дистанционная |
| 10. | «Работа с родителями» | <ul style="list-style-type: none"> - организация родительских собраний, происходящих в режиме обсуждения вопросов обучения и | все направления | очная, дистанционная |

| | | |
|--|---|--|
| | <p>воспитания учащихся регулярное информирование родителей (законных представителей) об успехах и проблемах учащихся;</p> <ul style="list-style-type: none"> - индивидуальные и групповые консультации для родителей по интересующим вопросам с целью координации воспитательных усилий педагогов и родителей.; - размещение еженедельной информации о деятельности объединения на сайте учреждения и в официальных группах учреждения в социальных сетях; - повышение психолого-педагогических знаний родителей; - привлечение родителей к участию в воспитательных мероприятиях не только в качестве зрителей, но и в качестве непосредственных участников в подготовке и проведении мероприятий воспитательной направленности. | |
|--|---|--|

Формы воспитательной работы:

- Коллективные – тематические конкурсы, выставки, ярмарки, праздники, фестивали, акции, экскурсии.
- Групповые – досуговые, развлекательные, игровые программы (конкурсы, квесты, викторины, театрализация, интеллектуальные игры) и информационно-просветительские мероприятия познавательного характера (выставки, экскурсии, круглые столы, мастер-классы, тематические программы, тренинги).
- Индивидуальные – беседы, консультации, индивидуальная работа.

В воспитательной деятельности с учащимися используются следующие **методы воспитательного воздействия:**

- метод формирования сознания личности: убеждение, беседа, рассказ, разъяснение, внушение;

- метод положительного примера (педагога и других взрослых, детей);
- методы одобрения и педагогического требования (с учётом преимущественного права на воспитание детей их родителями (законными представителями));
- метод переключения в деятельности;
- методы руководства и самовоспитания;
- методы развития самоконтроля и самооценки детей.

Условия воспитания. Воспитательная деятельность осуществляется в соответствии с нормами и правилами работы МБОУ ДО «Центр дополнительного образования». Организация воспитательных мероприятий осуществляется вне рамок учебного плана.

Анализ результатов воспитательной деятельности проводится в процессе педагогического наблюдения за поведением учащихся, их общением, отношениями друг с другом, в коллективе, их отношением к педагогу. Косвенная оценка результатов воспитательной деятельности, достижения целевых ориентиров воспитания проводится путём опросов родителей(законных представителей).

Ожидаемые результаты воспитательной деятельности.

Среди ожидаемых результатов воспитательной работы можно выделить следующие:

- достижение заданного качества воспитания, обновления содержания и технологий воспитания с учетом современных требований к ним;
- обеспечение преемственности и непрерывности воспитательной деятельности на основе современных тенденций развития учебно-воспитательного процесса;
 - дифференциация и индивидуализация воспитательного процесса;
- развитие воспитательного потенциала обучающихся в духовно-нравственном и гражданско- патриотическом воспитании личности обучающегося;
- максимальный учет интересов и желаний обучающихся и их родителей (законных представителей) в выборе содержания и технологии учебно-воспитательной работы;
- создание условий для творческой самореализации личности.

Календарный план воспитательных мероприятий

на 2023-2024 учебный год

| Основные направления и ценностные основы воспитания и социализации обучающихся | Название мероприятия | Сроки проведения |
|--|---|------------------|
| СЕНТЯБРЬ | | |
| Воспитание социальной ответственности и компетентности | Декада безопасности дорожного движения: 1. Челлендж «Безопасность на дорогах». 2. Акция «Стань заметней на дорогах!». 3. Проведение тематических классных часов: «Улица полна неожиданностей», «Улица как источник опасности», «Основные причины ДТП», «Безопасность на дороге - наша общая забота», «Как переходить улицу». | 11.09-29.09 |
| Воспитание нравственных чувств, убеждений, этического сознания, ценностного отношения к прекрасному, формирование основ эстетического воспитания | «Семья вместе – душа на месте». Изучение семейных традиций, общих увлечений и т. д. Конкурс знатоков пословиц и поговорок о семье. | 18.09-22.09 |
| Воспитание трудолюбия, сознательного творческого отношения к образованию, труду и жизни, подготовка к сознательному выбору профессии | Беседа о профессиях. Конкурс знатоков книг о профессиях. Профессии, связанные с 3-D моделированием | 23.09. |
| ОКТАБРЬ | | |
| Воспитание социальной ответственности и | Выставка творческих работ «Мои пушистые друзья», «Осень золотая». Обзор | 01.10-15.10 |

| | | |
|--|--|--------------|
| компетентности | «Моя любимая книга о животных» Выполнение работ в технике 3-D моделирования | |
| Воспитание нравственных чувств, убеждений, этического сознания, ценностного отношения к прекрасному, формирование основ эстетического воспитания | Акция «Читаем Есенина», посвящённая 128-летию С.А.Есенина. | 02.10-06.10 |
| | Конкурс стихов на тему «Папа, я – лучшие друзья!» | 12.10, 15:00 |
| Воспитание трудолюбия, сознательного творческого отношения к образованию, труду и жизни, подготовка к сознательному выбору профессии | Конкурс стихов «Спасибо, Учитель!» | 01.10-05.10 |
| НОЯБРЬ | | |
| Воспитание гражданственности, патриотизма, уважения к правам, свободам и обязанностям человека | Акция «Поздравление с Днём народного единства». | 01.11-07.11 |
| | Игра-путешествие «В дружбе народов – единство России». Конкурс знатоков пословиц и поговорок о дружбе. | 02.11 |
| | Интеллектуальная игра «Символика России», приуроченная ко Дню Государственного герба Российской Федерации. | 30.11 |
| Воспитание социальной ответственности и компетентности | Беседа «Всемирный день ребенка. Всемирный день прав ребенка. Всемирный день помощи детям (отмечается с 1954 г. по инициативе ООН)» | 19.11-22.11 |
| Воспитание нравственных чувств, убеждений, этического | Акция «Мама, милая мама, как тебя я люблю», посвящённая Дню матери в | 22.11-28.11 |

| | | |
|--|--|-------------|
| сознания, ценностного отношения к прекрасному, формирование основ эстетического воспитания | России. Конкурс мини-проектов. Конкурс поделок | |
| Воспитание экологической культуры, культуры здорового и безопасного образа жизни | Беседа на тему: «Здоровый образ жизни». Конкурс знатоков пословиц и поговорок, загадок на тему здоровья. | 15.10-23.10 |
| Воспитание трудолюбия, сознательного творческого отношения к образованию, труду и жизни, подготовка к сознательному выбору профессии | Праздник «Посвящение в творчество» для учащихся Центра 1 года обучения. Выставка работ обучающихся в технике 3-D моделирования | 23.11 |
| ДЕКАБРЬ | | |
| Воспитание гражданственности, патриотизма, уважения к правам, свободам и обязанностям человека | Беседа «День Неизвестного Солдата в России» | 04.12-08.12 |
| Воспитание социальной ответственности и компетентности | Конкурс поделок «На новогоднюю ёлку» | 04.12-19.12 |
| | Праздничная программа «Здравствуй, Новый год». Конкурс новогодних загадок. | 22.12.22 |
| Воспитание нравственных чувств, убеждений, этического сознания, ценностного отношения к прекрасному, формирование основ | Социальная акция «Добро начинается с меня», посвящённая Дню добровольца (волонтёра) в России (конкурс рисунков) | 01.12-05.12 |

| | | |
|--|--|-------------|
| эстетического воспитания | | |
| Воспитание экологической культуры, культуры здорового и безопасного образа жизни | Акция «Покормим птиц зимой» Конкурс рисунков «Зимние забавы» Мини-проект «Моя любимая книга о птицах» | 01.12-31.12 |
| Воспитание трудолюбия, сознательного творческого отношения к образованию, труду и жизни, подготовка к сознательному выбору профессии | Районный конкурс «С мамой папой и друзьями мы украсим ёлку сами» | 01.12-22.12 |
| | «Мастерская Деда Мороза» - мастер-класс «Новогодние украшения из бросового материала». | 11.12-15.12 |
| ЯНВАРЬ | | |
| Воспитание гражданственности, патриотизма, уважения к правам, свободам и обязанностям человека | Беседа «Непокорённые», посвящённые 80-летию полного освобождения Ленинграда от фашистской блокады. Обзор литературы по данной тематике. | 22.01-27.01 |
| Воспитание нравственных чувств, убеждений, этического сознания, ценностного отношения к прекрасному, формирование основ эстетического воспитания | Флешмоб, посвященный Международному дню «спасибо». Конкурс мини-плакатов «Кому мы говорим «спасибо!» (с использованием коротких четверостиший собственного сочинения) | 10.01-12.01 |
| Воспитание экологической культуры, культуры здорового и безопасного образа жизни | Месячник «Столовая для пернатых». | 16.01-16.02 |
| Воспитание трудолюбия, | Изготовление кормушек для зимующих | В |

| | | |
|--|---|----------------|
| сознательного творческого отношения к образованию, труду и жизни, подготовка к сознательному выбору профессии | ПТИЦ | течение месяца |
| ФЕВРАЛЬ | | |
| Воспитание гражданственности, патриотизма, уважения к правам, свободам и обязанностям человека | Конкурсная программа «Защищать готовы», посвящённая Дню Защитника Отечества. Конкурс чтецов. | 22.02 |
| | Беседа «Мы говорим на родном языке», посвящённая Международному дню родного языка. | 19.02-22.02 |
| | Беседа «В сердцах и книгах – память о битве», посвящённая Сталинградской битве | 01.02-08.02 |
| Воспитание социальной ответственности и компетентности | Конкурс «Открытка Защитнику Отечества» Изготовление открыток в технике 3-D моделирования | 01.02-20.02 |
| МАРТ | | |
| Воспитание социальной ответственности и компетентности | Конкурс детского рисунка «Вежливая улица». Обзор литературных произведений о вежливости. | 13.03-31.03 |
| | Мини-проект «Наши стихи в подарок маме!» | 01.03-12.03 |
| Воспитание нравственных чувств, убеждений, этического сознания, ценностного отношения к прекрасному, формирование основ эстетического воспитания | «Блины фест», выставка-фестиваль наросованных масленичных блинов. Блины в русском фольклоре (конкурс знатоков). | 11.03-17.03 |
| | Заочная экскурсия «260 лет со дня основания Эрмитажа, художественного и культурно-исторического музея (1764)» | 01.03-04.03 |

| | | |
|--|--|------------------|
| Воспитание экологической культуры, культуры здорового и безопасного образа жизни | Экскурсия на берег озера. Авторские мини-рассказы о природе родного края. | 12.03-15.03 |
| | Акция «День Земли» (конкурс мини-плакатов с использованием четверостиший собственного сочинения) | 19.03-22.03 |
| Воспитание трудолюбия, сознательного творческого отношения к образованию, труду и жизни, подготовка к сознательному выбору профессии | Мастер-класс «Сюрприз для мам» Изготовление поделок в технике 3-D моделирования | 01.03-07.03 |
| | Конкурс «Мы рисуем Космос». Мини-проект «Книги о космосе». | 01.03-15.03 |
| АПРЕЛЬ | | |
| Воспитание гражданственности, патриотизма, уважения к правам, свободам и обязанностям человека | Конкурс-выставка рисунков ко Дню Победы. | 01.04-30.04 |
| | Акция #окнопобеды | 22.04-10.05 |
| Воспитание социальной ответственности и компетентности | Беседа «Добро не уходит на каникулы». | 10.04-15.04 |
| Воспитание экологической культуры, культуры здорового и безопасного образа жизни | Малые Олимпийские игры, посвящённые Дню здоровья. | В течение месяца |
| Воспитание трудолюбия, сознательного творческого отношения к образованию, труду и жизни, подготовка к сознательному выбору профессии | Выставка буклетов Дню Космонавтики посвящается «Первооткрыватели Космоса». | В течение месяца |
| МАЙ | | |
| Воспитание | Акция #окнопобеды | 01.05- |

| | | |
|--|---|-------|
| гражданственности, патриотизма, уважения к правам, свободам и обязанностям человека | | 10.05 |
| | «Мы помним! Мы гордимся!» - шествие с георгиевской лентой и митинг-концерт, посвященный Дню Победы. | 07.05 |
| Воспитание социальной ответственности и компетентности | Игра «Безопасное движение». | 23.05 |
| Воспитание нравственных чувств, убеждений, этического сознания, ценностного отношения к прекрасному, формирование основ эстетического воспитания | Конкурс рисунков «Поклонимся великим тем годам!» | 02.05 |
| | | 09.05 |

Основные направления самоанализа воспитательной работы.

Самоанализ осуществляется ежегодно педагогами, реализующими данную программу.

Анализируется наличие событийно насыщенной, творческой личностно развивающей совместной деятельности детей и взрослых.

При проведении самоанализа воспитательной работы соблюдаются следующие принципы деятельности экспертов:

- уважительное отношение как к обучающимся, так и к педагогам, осуществляющим воспитательный процесс;
- соблюдение приоритета качественных показателей (содержание, разнообразие деятельности, характер общения и взаимодействия) над количественными;
- принцип развивающего характера экспертизы: анализ для дальнейшего совершенствования деятельности педагога (анализ умения ставить цели и определять задачи, планировать и осуществлять разнообразные виды и формы деятельности, анализировать результаты);
- принцип разделенной ответственности за результаты личностного развития (педагог, семья, социум).

Оценочные материалы

Тест. Соотнесите вопросы с ответами

| № п/п | Вопрос | Ответ |
|-------|---|---|
| 1 | Дайте определение термину Моделирование: | Науке и промышленности, компьютерных играх, медицине |
| 2 | Что такое рендеринг? | Blender Foundation Blender, Side Effects Software Houdini |
| 3 | Где применяют трехмерную графику (изображение)? | Формула корней квадратного уравнения |
| 4 | Модель человека в виде манекена в витрине магазина используют с целью: | Формализацией |
| 5 | Рисунки, карты, чертежи, диаграммы, схемы, графики представляют собой модели следующего вида: | Совокупность записанных на языке математики формул, отражающих те или иные свойства объекта-оригинала или его поведение |
| 6 | Программные обеспечения, позволяющие создавать трёхмерную графику это... | Создание трёхмерной математической модели сцены и объектов в ней |
| 7 | К числу математических моделей относится: | Математические |
| 8 | Процесс построения информационных моделей с помощью формальных языков называется: | Пять |
| 9 | Математическая модель объекта: | Развлечения |
| 10 | Сколько существует основных этапов разработки и исследование моделей на компьютере: | Построение проекции в соответствии с выбранной физической моделью |

КЛЮЧИ

| Вопрос | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|--------|---|----|---|---|---|---|---|---|---|----|
| Ответ | 6 | 10 | 1 | 9 | 7 | 2 | 3 | 4 | 5 | 8 |

Тест. Выберите правильный вариант ответа.

Что такое 3D моделирование?

Представление какой - либо информации в виде формальной системы

Процесс изучения создания 3-х мерных моделей

Исследование объектов познания

Точная система рисования

В какой области 3D моделирование наиболее востребованно?

Образование

Культура

Промышленность

Индустрия виртуальных развлечений

Как называется совокупность ребер и граней, которая определяет форму объекта?

Сплайн

Плоскость

Грани и рёбра

Полигональная сетка

Выберите верное правило в 3D моделировании:

Сетка может состоять только из полигонов

Сетка может состоять только из трисов

Сетка может состоять, как и трисов, так и полигонов

В сетке может содержаться больше четырёх граней

Какой вид 3D моделирования наилучшим способом подходит для использования в промышленной сфере?

3D скульптинг

CAD - моделирование

Сплайновое моделирование

Полигональное моделирование

Как называется процесс разделения модели на слои для 3D печати

Слайсинг

Подготовка CAD модели

Постобработка модели

Финишная обработка

Что такое ретопология?

Финишная обработка модели

Увеличение полигонажа

Уменьшение полигонажа

Подготовка к печати

Как называется инструмент, который позволяет сделать фаску ребер?

Extrude

Bevel

Merge

Combine

Как называется процесс, когда низкополигональная модель "запоминает" всю
информацию с высокополигональной?

Ретопология

Запечка текстур

Экструдирование модели

Фаска ребер

Как называются графические карты, которые переносят на себя всю информацию с
модели?

Roughness

Albedo

Normal Map

Emission

Выберите примитивные формы используемые в 3D моделировании?

Квадрат, лупа, курсор

Куб, камера, лампа

Куб, сфера, цилиндр

Кривые, икосаидер

Что такое рендер?

Процесс отображений осей координат

Процесс, в котором программа обрабатывает трёхмерную сцену или объект

Процесс постановки света

Рендер — это графический редактор

Как называется процесс развёртки в 3D моделях?

UV

Shading

Texture Editor

Animation

Что такое текстуры?

Кожа объекта

Процесс проецирования картинки на объект

Растровое изображение, которое проецируется на модель

Краски

В какой форме 3D модель сохраняет все параметры?

STL

FBX

OBJ

Blend

Приложение 3.

Основные правила синтаксиса OpenSCAD

Масштабирование[]

Функция производит масштабирование объекта, по заданному параметрами вектору.

Описание функции:[]

```
scale( [x, y, z] ) { ... }
```

Изменение размера[]

Изменение размера, похоже на функцию масштабирования, однако использует возможность изменения объекта по одной из заданных осей или по всем сразу.

Описание функции:

```
resize( [x, y, z] ) { ... }
```

Поворот

Функция задает поворот объекта относительно оси, угол наклона которой задается параметрами преобразования

Описание функции:

```
rotate( [x, y, z] ) { ... }
```

Перенос

Позволяет производить параллельный перенос объекта

Описание функции:

```
translate( [x, y, z] ) { ... }
```

Зеркальное отображение

Позволяет отобразить объект по одной или нескольким координатным осям

Описание функции:[]

```
mirror( [x, y, z] ) { ... }
```

Мультиматрица

Мультиматрица или матрица перехода описывает полное аффинное преобразование в 3х мерных однородных координатах.

Описание функции:

```
multmatrix( [x, y, z] ) { ... }
```

Цвет

Описание функции:

```
color( «color_name» ) { ... }
```

Трансформация по сумме Минковского[]

Преобразование многогранника, используя сумму Минковского. Одно из применений этой функции – получение объектов со скруглёнными гранями.

Описание функции:

```
minkowski( ) { ... }
```

Выпуклая оболочка

Трансформация позволяет объединить два или более узлов в один, создавая выпуклую оболочку над ними.

Описание функции:

```
hull( ) { ... }
```

```
}
```

Приложение 4

Возможности OpenSCADa

Чтобы сделать, к примеру, самый простой геометрический примитив – куб – нужно просто написать команду `cube()`, а в скобках указать размер грани. При нажатии на F5 в правой части окна появится окошко визуализации с готовой фигурой, расположенной на осях координат в точном соответствии с указанным размером.

В программе есть все необходимое для программиста, включая разделение программы на модули, возможность написания библиотек, циклы, условия и функции (например, математические). При помощи математических функций можно создавать довольно сложные геометрические фигуры, а потом соединять их друг с другом, получая в результате еще более сложные модели.

В программе отсутствует визуализация размеров, не отображается элемент в окне визуализации, код которого редактируется в данный момент. То есть необходимо запоминать, за какой элемент отвечает каждая часть кода.

Преимущества и недостатки

Программа имеет целый ряд плюсов, отметим самые основные:

- Полностью бесплатная модель распространения. Любой желающий может загрузить утилиту с официального сайта и пользоваться.
- Открытый исходный код.
- Портативность: нет необходимости устанавливать программу. Можно загрузить ее на флеш-карту и запускать на любом удобном компьютере.
- Интуитивно понятный интерфейс, которым легко научиться пользоваться. Сам язык проектировки также прост.
- Не занимает много памяти на накопителе (всего 14 мегабайт).
- При необходимости можно перенести свои проекты на другие CAD (Системы автоматизированного проектирования), так как код, написанный в OpenSCAD, будет легко распознаваться большинством из них.
- В ходе работы с программой можно усвоить азы программирования, после чего переключиться на другие CAD – более сложные, но и обладающие большим диапазоном возможностей. Некоторые из САПР также имеют поддержку параметрических систем проектирования.
- Проект можно сохранить в различных форматах: STL, OFF, AMF, DXF, SVG, CSG.

Отдельно стоит перечислить главные преимущества кода, с которым предстоит работать в программе:

9. Простая и железная логика поведения объекта. Возможность точно назначать размеры фигур.
10. Возможность делать проекты с помощью блоков, которые потенциально могут использоваться неоднократно. Здесь можно провести параллель с объектно-ориентированным программированием.
11. Возможность задавать размеры с помощью параметров – замена одного числа меняет фигуру целиком, нет необходимости переписывать размеры и расположение каждой грани.
12. Поддерживается использование математических функций, условий и циклов, возможность контроля версий и подключения сторонних библиотек.

Простота языка – это заметное преимущество, так как иногда проще набрать команду собственными руками, чем искать нужный ярлык или пункт меню в интерактивной оболочке. Тем более, что второй путь занимает гораздо больше времени.

Но программа OpenSCAD не лишена и минусов. Самые значительные из них:

1. При создании моделей используются примитивы. Это значительно упрощает проектирование, но в то же время многие возможности становятся недоступны при таком способе моделирования.
2. Легко убрать фаску с грани не получится. Для обеспечения плавности фигур нужно тратить много времени. Во многих других CAD это делается одним кликом курсора.
3. Язык OpenSCAD неполноценен, также он является недостаточно низкоуровневым.
4. Плохо подходит для работы со скульптурой или анимацией. Для этих целей лучше пользоваться Blender.
5. Если вы только начинаете использовать программу и знаете мало команд, то вам будет удобнее пользоваться специальными иконками с определенными действиями в интерактивной оболочке. К сожалению, интерфейс OpenSCAD довольно беден, и функций в нем предоставлено недостаточно.
6. Программа тормозит при обработке и рендере сложных моделей. Особенно, если модель имеет большое количество граней.
7. OpenSCAD редко обновляется.

Правила техники безопасности при работе с компьютером и 3D принтером.

При работе за компьютером

Перед началом работы

Даже если речь идет о рабочем месте, которое используется каждый день и регулярно проверяется специалистами (как, например, в офисе или учебном заведении), нельзя терять бдительность.

Перед тем, как включить компьютер, необходимо уделить пару минут следующим действиям:

- нужно убедиться в том, что в зоне досягаемости отсутствуют оголенные провода и различные шнуры;

- они не только мешают работе, но и несут потенциальную опасность в случае короткого замыкания;

- нельзя начинать работу на технике с видимым повреждением. В случае обнаружения трещины на корпусе или повреждений другого рода, нужно обратиться за помощью. Это же относится к ПК с неисправным индикатором включения/выключения.

- предметы на столе не должны мешать обзору, пользованию мышкой и клавиатурой. Поверхность экрана должна быть абсолютно чистой;

- на системном блоке не должно находиться никаких предметов, так как в результате вибраций может нарушиться работа устройства. Нужно убедиться в том, что никакие посторонние предметы не мешают работе системе охлаждения;

- недопустимо включать персональный компьютер в удлинители и розетки, в которых отсутствует заземляющая шина.

- запрещается начинать работу в помещениях с повышенной влажностью, а также в случае, если рядом присутствуют открытые источники влаги (лужи, мокрый пол). Включить технику можно лишь после полного высыхания окружающих предметов.

- недопустимо часто включать и выключать компьютер в течение рабочего дня без особой нужды. Система просто не справляется с необходимостью быстро сворачивать все процессы.

При выполнении работы

Поскольку персональный компьютер обладает всеми свойствами электрического прибора, то на него распространяются основные правила безопасности при взаимодействии с проводниками тока:

- нельзя размещать какие-либо вещи на проводах, а также самостоятельно менять их расположение без особой нужды;

- рекомендуется избегать расположения жидкостей рядом с модулями компьютера. Поэтому кулер с водой или кофейный автомат необходимо размещать в стороне от рабочих мест в офисе. Пользователи должны

осознавать опасность потенциального замыкания в случае пролития воды на клавиатуру или системный блок. Нельзя работать на ПК с мокрыми руками;

- нельзя очищать поверхность компьютера от загрязнений, когда он находится во включенном состоянии;

- кроме того, разбор и ремонт техники имеют совершают только специализированные работники;

- во время работы на компьютере нельзя одновременно прикасаться к другим металлическим конструкциям, которые стоят на той же поверхности. Это касается отопительных батарей или трубопроводов;

- в помещении с компьютерами непозволительно курить или употреблять пищу непосредственно на рабочем месте;

- при ощущении даже незначительного запаха гари, нужно как можно быстрее выключить ПК из сети и обратиться к ответственному за обслуживание компьютерной техники.

Как было сказано выше, неправильная работа с персональным компьютером таит в себе множество угроз для здоровья человека.

Что бы минимизировать это влияние даже при длительном нахождении за монитором, стоит навсегда запомнить следующие постулаты:

- расстояние между глазами пользователя и экраном составляет не менее полуметра. Но пользователь должен быть в состоянии дотянуться кончиками пальцев до верхнего края монитора;

- клавиатура размещается за 20-30 сантиметров от края стола;

- стул стоит таким образом, что бы спина лишь немного упиралась в его спинку. Высота сидения позволяет держать ровную осанку;

- локти согнуты под прямым углом, а в кистях рук, лежащих на столе, не чувствуется напряжения;

- локти не висят в воздухе, а комфортно располагаются на подлокотниках кресла или столешнице. Их позиция существенно не меняется при передвижении мышки;

- ноги упираются в твердую поверхность, распрямлены вперед, а не подогнуты под себя;

- если пользователь носит очки, то нужно убедиться в том, что он может свободно регулировать угол наклона экрана.

- чрезвычайно важна периодическая зарядка. Каждый час нужно вставать с кресла, разминать мышцы и суставы. Ведь, несмотря на неподвижность, они испытывают огромную нагрузку, пребывая в неестественном положении. Обязательно нужно делать разминку для глаз: круговые и линейные движения открытыми глазами, моргание и расфокусирование.

По окончании работы

Перед завершением нужно правильно закрыть все программы и окна. Нельзя оставлять активные носители информации (диски и флэшки). Стоит отметить, что порядок выключения составляющих частей ПК отличается от порядка их включения ровно наоборот. Запуск компьютера происходит по

цепочке: общее питание – периферия – системный блок. Выключение, соответственно, начинается с системного блока.

Правила техники безопасности при работе с 3D–принтером

Перед началом работы

1. Осмотреть и убедиться в исправности оборудования, электропроводки. В случае обнаружения неисправностей к работе не приступать. Сообщить об этом и только после устранения неполадок и его разрешения приступить к работе.

2. Проверить наличие и надёжность защитного заземления оборудования.

3. Проверить состояние электрического шнура и вилки.

4. Проверить исправность выключателей и других органов управления 3D–принтером.

5. При выявлении любых неисправностей, принтер не включать и немедленно поставить в известность руководителя об этом.

6. Тщательно проветрить помещение с 3D–принтером, убедиться, что микроклимат в помещении находится в допустимых пределах: температура воздуха в холодный период года – 22–24°С, в теплый период года – 23–25° С, относительная влажность воздуха 40–60%.

Во время работы

1. Включайте и выключайте 3D–принтер только выключателями, запрещается проводить отключение вытаскиванием вилки из розетки.

2. Запрещается снимать защитные устройства с оборудования и работать без них, а также трогать нагретый экструдер и столик.

3. Не допускать к 3D–принтеру посторонних лиц, которые не участвуют в работе.

4. Запрещается перемещать и переносить 3D–принтер во время печати.

5. Запрещается во время работы 3D–принтера пить рядом какие–либо напитки, принимать пищу.

6. Запрещается любое физическое вмешательство во время их работы 3D–принтера, за исключением экстренной остановки печати или аварийного выключения.

7. Запрещается оставлять включенное оборудование без присмотра.

8. Запрещается класть предметы на или в 3D–принтер.

9. Строго выполнять общие требования по электробезопасности и пожарной безопасности, требования данной инструкции по охране труда при работе на 3D–принтере.

10. Самостоятельно разбирать и проводить ремонт 3D–принтера категорически запрещается. Эти работы может выполнять только специалист.

11. Суммарное время непосредственной работы с 3D–принтером в течение рабочего дня должно быть не более 6 часов.

После окончания работы

1. Отключить 3D–принтер от электросети, для чего необходимо отключить тумблер на задней части, а потом вытащить штепсельную вилку из розетки.

2. Снять и протереть столик 3D–принтера, остывший до комнатной температуры, чистой влажной тканью, либо промыть проточной водой и вытереть насухо. Установить столик обратно.

3. Убрать рабочее место. Обрезки пластика и брак убрать в отдельный пакет для переработки.

4. Тщательно проветрить помещение с 3D–принтером.

Запомните при работе в программе OpenSCAD:

-F5 – визуализация (быстрое применение команд, предварительный просмотр);

- F6 – полное генерирование объекта (создание целого объекта, синтез);

F7 – сохранение файла для дальнейшей 3Д-печати.