**Муниципальное общеобразовательное учреждение**

**«Казинская средняя общеобразовательная школа»**

**Валуйского района Белгородской области**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **«Рассмотрено»**  на заседании педагогического совета  Протокол № 1 от  «31» августа 2023 г. | **«Согласовано»**  Руководитель Центра образования цифрового и гуманитарного профилей «Точка роста»  \_\_\_\_\_\_\_\_\_ Я.А. Гунченко  «31» августа 2023г. | **«Утверждаю»**  Директор МОУ «Казинская СОШ»  Валуйского района  Белгородской области  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_В.Г. Попов  Приказ № от «31» августа 2023г. |

**Центр образования цифрового и гуманитарного профилей «Точка роста»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ**

**«3D-МОДЕЛИРОВАНИЕ»**

**Срок реализации программы – 1 года**

**Возраст обучающихся – 14-17 лет**

Составитель:

педагог Центра образования цифрового и гуманитарного профилей «Точка роста»,

учитель технологии Попов И.В.

2023 год

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Рабочая программа разработана на основе примерной рабочей программы «3D-моделирование, прототипирование и макетирование» [Шутикова М.И.](https://lbz.ru/authors/215/9548/), [Неустроев С. С.](https://lbz.ru/authors/204/10390/),  Филиппов В.И.,  [Лабутин В.Б.](https://lbz.ru/authors/202/9545/),  [Гриншкун А.В.](https://lbz.ru/authors/195/11917/), издательства «БИНОМ. Лаборатория знаний»

Цели: развитие конструкторских способностей детей и формирование пространственного представления за счет освоения базовых возможностей среды трехмерного Познакомить учащихся с основами·компьютерного моделирования. Обучающие задачи работы на компьютере, основными частями ПК, назначением и функциями устройств, Познакомить с системами·входящих в состав компьютерной системы; 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 Формирование и развитие информационной культуры:·моделей.

Задачи:

Развивающие задачи Развитие исследовательских умений,·умения работать с разными источниками; ·умения общаться, умения взаимодействовать, умения доводить дело до конца; Развитие памяти, внимательности и наблюдательности, творческого воображения и фантазии Развитие информационной культуры за счет·через моделирование 3D-объектов; Формирование·освоения информационных и коммуникационных технологий; Получение· Развитие стратегического мышления; ·технологической грамотности; опыта решения проблем с использованием проектных технологий. Воспитательные Сформировать гражданскую позицию, патриотизм и обозначить ценность·задачи Воспитать чувство товарищества, чувство личной·инженерного образования; ответственности во время подготовки и защиты проекта, демонстрации моделей Сориентировать· Сформировать навыки командной работы над проектом; ·объектов; учащихся на получение технической инженерной специальности;

Рабочая программа рассчитана на 1 час в неделю, 34 часов в год

**Учебно-методический комплект:**

***Форма организации образовательного процесса*** Организационное Необходимо разделить класс на две группы, в Конспекты·каждой из которых должно быть 15-16 чел. Учебно-методическое Инструкции и·занятий по предмету «Твердотельное моделирование и 3D-печать»»; проектные задания, проекты и рекомендации к·презентации к занятиям; выполнению проектов, диагностические· раздаточные материалы (к каждому·работы с образцами выполнения и оцениванием; положения о конкурсах и соревнованиях. Материально-техническое 1.·занятию); Компьютерный класс не менее чем на 12 рабочих мест, 2. Локальная сеть, 3. Выход в интернет с каждого рабочего места, 4. Сканер, принтер черно-белый и цветной, 5. Акустическая система (колонки, наушники, микрофон), 6. Интерактивная доска или экран, 7. Программное обеспечение офисные· графические редакторы – векторной и растровой·программы – пакет MSOffice; графики; Программа OpenSCAD. Рабочее· Наушники и· Компьютер (системный блок + монитор); ·место обучаемого включает: · Компьютер (системный блок + монитор); ·микрофон. Рабочее место педагога: Принтеры: цветной и черно белый;·Колонки и наушники + микрофон; 3D принтер – 1 или 2.·

11

Сканер·

Литература

Твердотельное моделирование и 3D-печать.7 (8) класс: учебное пособие/ Д. Г. Копосов. — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017.

***Виды и формы контроля***

**ПРЕДПОЛАГАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Личностными результатами являются: развитие конструкторских способностей детей и формирование пространственного представления за счет освоения базовых возможностей среды трехмерного Познакомить учащихся с основами·компьютерного моделирования. Обучающие задачи работы на компьютере, основными частями ПК, назначением и функциями устройств, Познакомить с системами·входящих в состав компьютерной системы; 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 Формирование и развитие информационной культуры:·моделей. Развивающие задачи Развитие исследовательских умений,·умения работать с разными источниками; ·умения общаться, умения взаимодействовать, умения доводить дело до конца; Развитие памяти, внимательности и наблюдательности, творческого воображения и фантазии Развитие информационной культуры за счет·через моделирование 3D-объектов; Формирование·освоения информационных и коммуникационных технологий; Получение· Развитие стратегического мышления; ·технологической грамотности; опыта решения проблем с использованием проектных технологий. Воспитательные Сформировать гражданскую позицию, патриотизм и обозначить ценность·задачи Воспитать чувство товарищества, чувство личной·инженерного образования; ответственности во время подготовки и защиты проекта, демонстрации моделей Сориентировать· Сформировать навыки командной работы над проектом; ·объектов; учащихся на получение технической инженерной специальности;

Метапредметными результатами являются: составлять план исследования и использовать навыки проведения исследования с 3D моделью: освоят основные приемы и· навыки решения изобретательских задач и научатся использовать в процессе усовершенствуют навыки взаимодействия в процессе·выполнения проектов; будут использовать знания,·реализации индивидуальных и коллективных проектов; ·полученные за счет самостоятельного поиска в процессе реализации проекта; освоят основные этапы создания проектов от идеи до защиты проекта и научатся применять освоят основные обобщенные методы работы с информацией с·на практике; Смогут работать·использованием программ 3D моделирования. Личностные: Смогут·индивидуально, в малой группе и участвовать в коллективном проекте; понимать и принимать личную ответственность за результаты коллективного Смогут без напоминания педагога убирать свое рабочее место,·проекта; будут проявлять творческие навыки и·оказывать помощь другим учащимся. Смогут работать индивидуально, в·инициативу при разработке и защите проекта. Смогут взаимодействовать с·малой группе и участвовать в коллективном проекте; другими учащимися вне зависимости от национальности, интеллектуальных и творческих способностей;

Предметными результатами являются: : проектирования в 3D системах и будут применять знания и умения при реализации приобретут навыки работы в среде 3D·исследовательских и творческих проектов; моделирования и освоят основные приемы и технологии при выполнении проектов ·трехмерного моделирования; освоят основные приемы и навыки создания и овладеют понятиями и·редактирования чертежа с помощью инструментов 3D среды; овладеют основными·терминами информатики и компьютерного 3D проектирования: научатся·навыками по построению простейших чертежей в среде 3D моделирования: печатать с помощью 3D принтера базовые смогут научиться·элементы и по чертежам готовые модели.

**СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

Урок 1 Тема: Основные технологии 3-D печати Теория: Техника безопасности. Аддитивные технологии. Экструдер и его устройство. Основные пользовательские характеристики 3D принтеров. Термопластики. Технология 3D печати. Практика: Подготовить рассказ об одной из технологий 3D печати с использованием мультимедиа презентации. Выполнить задания 3, 4 и 5 из учебника.

Урок 2 Тема: Первая модель в OpenSCAD Теория: Характеристика программы для трехмерного моделирования. Твердотельное моделирование. Настройка программы. Интерфейс и основы управления. Практика: Выполнить задание 6 – установить программы OpenSCAD и задание 7 – выполнить настройки программы. Самостоятельно провести исследование по управлению мышью и клавиатурой.

Урок 3 Тема: Печать модели на 3D принтере Теория: Использование системы координат. Основные настройки для выполнения печати на 3D принтере. Подготовка к печати. Печать 3D модели. Практика: Подготовка к печати и печать 3D модели с использованием разных программ.

РАЗДЕЛ II КОНСТРУКТИВНАЯ БЛОЧНАЯ ГЕОМЕТРИЯ 21

Урок 4 Тема: Графические примитивы в 3D моделировании. Куб и кубоид Теория: Создание куба и прямоугольного параллелепипеда. Особенности 3D печати. Перемещение объектов. Практика: Разработка и создание моделей «Противотанковый «еж», «Пирамида», «Пятерка», «3D», выполнив задания в учебнике 11-15.

Урок 5 Тема: Шар и многогранник Теория: Создание шара. Разрешение. Создание многогранников. Что такое рендеринг. Настройки печати и экспорт в STL-файл. Практика: Создать шар радиусом 20 мм. Исследовать, как генерирует программа OpenSCAD шар при различных значениях параметра, выполнив задание 16. Создайте простую версию массажёра для рук и шарикантистресс, выполнив задания 17, 18 и 19. Подготовить к печати и выполнить печать на 3D принтере.

Урок 6 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: Выполнить задания 21, 22. Создать модели капли и пешки по заданиям 22-25, применив творческие навыки.

Урок 7 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», по заданиям 26 и 27.

Урок 8 Тема: Поворот тел в пространстве Теория: Комментарии к выполнению заданий. Практика: Создание моделей «Снеговик», «Собачка» и «Звездочка» по заданиям 28-30.

Урок 9 Тема: Масштабирование тел Теория: Основные сведения о масштабировании тел. Команда scale. Особенности команды. Что такое коэффициенты масштабирования. Комментарии к выполнению заданий. Практика: Создание моделей «Крючок» и «Сложная пешка» по заданиям 31-34.

Урок 10 Тема: Вычитание геометрических тел Теория: Конструктивная блочная геометрия. Графические примитивы. Булева разность. Основные команды. Комментарии к выполнению задания. Практика: Создание моделей «Ящичек» и «Кольцо» по материалам параграфа 7.

Урок 11 Тема: Вычитание геометрических тел Теория: Комментарии к выполнению заданий 37 и 39. Практика: Создать модели «Крючок» и «Колючка» по заданиям 37 и 39. Распечатать на 3D принтере.

Урок 12 Тема: Вычитание геометрических тел Теория: Комментарии к выполнению заданий 36 и 38. Практика: Создать модели «Ладья» и «Погремушка» по заданиям 36 и 38. Распечатать на 3D принтере.

Урок 13 Тема: Вычитание геометрических тел Теория: Комментарии к выполнению заданий 40, 41 и 42. Практика: Создать модели «Кружка», «Разборную модель массажера для рук» и «Брелок «Гитара» по заданиям 40, 41 и 42. Распечатать на 3D принтере.

Урок 14 Пересечение геометрических тел Теория: Булево пересечение. Различные пересечения графических примитивов. Команда intersection. Особенности команды и построения пересечений. Комментарии к выполнению задания 46. Практика: Создание моделей «Ухо» и «Шаблон головы».

Урок 15с Тема: Пересечение геометрических тел Теория: Комментарии к выполнению заданий 47 и 48. Практика: Самостоятельная работа. На базе шаблона (рис. 105) смоделируйте мультипликационного персонажа. Создание модели «Спиннер».

Урок 16 Тема: Моделирование сложных объектов Теория: Особенности моделирования сложных объектов на примере создания игрального кубика. Комментарии к выполнению задания 49. Практика: Создание модели игрального кубика по заданию 49.

Урок 17 Тема: Рендеринг Теория: Комментарии к информации в консоли после рендеринга в OpenSCAD . Особенности рендеринга. Полигональная сетка. Диаграмма Вронского и ее особенности. Триангуляция Делоне. Практика: Усовершенствование и доводка модели игрального кубика по заданию 50. Печать модели на принтере.

Урок 18 Тема: Объединение геометрических тел Теория: Булево объединение. Команда union. Особенности команды. Как эффективно использоваться данное действие. Комментарии к выполнению заданий 51 и 53 «Елочная игрушка» и «Магнитные держатели» Практика: Создание моделей «Елочная игрушка» и «Магнитные держатели» по заданиям 51 и 53.

Урок 19 Тема: Объединение геометрических тел Теория: Комментарии к выполнению задания 54 «Ракета» Практика: Создать модель ракеты по заданию 54. Распечатать на 3D принтере.

Урок 20 Тема: Выпуклая оболочка Теория: Трансформация трёхмерных объектов. Основные понятия: выпуклое множество и выпуклая оболочка. Особенности трансформации трехмерных объектов с помощью команды hull на примерах. Комментарии к выполнению заданий по созданию моделей «Кулон» и «Сердечко». Практика: Создание моделей «Кулон» и «Сердечко».

Урок 21 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 заданий тренировочных 55 и 56..

Урок 22 Тема: Сумма Миньковского Теория: Сумма Минковского двух многоугольников. Сумма Минковского в OpenSCAD. Команда minkowski, ее особенности и использование. Практика: Выполнение зачетного задания - создание модели «Задняя крышка смартфона».

Урок 23 Тема: Творческий проект Теория: Комментарии к выполнению творческого проекта. Практика: Выполнение творческого проекта по твердотельному моделированию и трехмерной печати по согласованию с учителем.

РАЗДЕЛ 3 ЭКСТРУЗИЯ 10 Урок 24 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» по заданию 60.. 1 Урок 25 Тема: Двухмерные объекты 1

Теория: Комментарии к выполнению заданий 61-63. Практика: Создание трафаретов: «Трафарет елки», трафарет формочек для выпечки «Кошка» и «Елка» и модели «Брелок». Урок 26 Тема: Линейная экструзия. Работа с текстом Теория: Как работать с текстом. Добавление текста к готовым моделям разными методами. Комментарии к выполнению заданий 68, 69. Практика: Создание моделей по заданиям 68, 69 с добавлением текста разными методами.

Урок 27 Тема: Линейная экструзия. Работа с фигурами. Теория: Как работать с фигурами. Команды twist и scale и их параметры. Комментарии к выполнению заданий 70, 71. Практика: Создание модели с резьбой по заданиям 70 и 71.

Урок28 Тема: Линейная экструзия. Смещение Теория: Что такое смещение. Торцевая кромка. Команда offset и ее параметры. Использование команды offset для изготовления разных моделей. Комментарии к выполнению задания 72. Практика: Создание модели «Красивая ваза» и «Треугольная ваза» по заданию 72 и 73

Урок 29 Тема: Экструзия вращением Теория: Тела, созданные вращением. Виды и особенности создания тел вращением. Команда rotate\_extrude. Особенности ее использования. Комментарии к выполнению заданий. Практика: Создание моделей «Воронка», «Плафон» и «Ваза».

Урок 30 Тема: Экструзия вращением. Работа с текстом Теория: Работа с фигурами. Использование команды difference. Комментарии к выполнению задания 76--80. Практика: создание модели двухкомпонентной елки. Создание моделей «Тарелка» и «Бабочка».

Урок 31 Тема: Экструзия контуров Теория: Программы двухмерного черчения. Линейная экструзия контуров. Быстрое создание контуров в LibreCAD. Параметры и настройки. Комментарии к созданию модели по заданию 83. Практика: Создание модели «Шахматный конь».

32 Тема: Экструзия контуров Теория: DXF-файл. Конвертация изображений в DXF. Комментарии к выполнению заданий 85, 86. Анализ возможных ошибок. Практика: Создание моделей «Миньон» и «Крош», «Дерево» и «Шашка».

Урок 33 Тема: Повторение и обобщение материала Практика: Выполнить творческую работу по заданию учителя

РАЗДЕЛ 4 КОНТРОЛЬНЫЕ И ИТОГОВЫЕ РАБОТЫ 1 Урок 34 Тема: Подведение итогов. Практика: Контрольная работа 1

**КАЛЕНДАРНО – ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Дата | Тема учебного занятия | Всего часов | Содержание деятельности | | Примеча-ние |
| Теоретическая часть занятия/  формы организации деятельности | Практическая часть занятия/  формы организации деятельности |
|  | 6.09 | Основные технологии 3-D печати |  | Фронтальная | рассказ об одной из технологий 3D печати с использованием мультимедиа презентации. |  |
|  | 13.09 | Первая модель в OpenSCAD |  | Групповая | Выполнить задание 6 – установить программы OpenSCAD |  |
|  | 20.09 | Печать модели на 3D принтере |  | Индивидуальная | Подготовка к печати и печать 3D модели |  |
|  | 27.09 | Графические примитивы в 3D моделировании |  | Фронтальная | Разработка и создание моделей |  |
|  | 4.10 | Шар и многогранник |  | Фронтальная | Разработка и создание моделей |  |
|  | 11.10 | Цилиндр, призма, пирамида |  | Фронтальная | Создать модели капли и пешки |  |
|  | 18.10 | Поворот тел в пространстве |  | Фронтальная | Создание моделей «Вертушка» и «Птица», |  |
|  | 25.10 | Поворот тел в пространстве |  | Фронтальная | Создание моделей «Снеговик», «Собачка» и «Звездочка» |  |
|  | 8.11 | Масштабирование тел |  | Фронтальная | Создание моделей «Крючок» и «Сложная пешка» |  |
|  | 15.11 | Вычитание геометрических тел |  | Фронтальная | Создание моделей «Ящичек» и «Кольцо» |  |
|  | 22.11 | Вычитание геометрических тел |  | Фронтальная | Создать модели «Крючок» и «Колючка» |  |
|  | 29.11 | Вычитание геометрических тел |  | Фронтальная | : Создать модели «Ладья» и «Погремушка» |  |
|  | 6.12 | Вычитание геометрических тел |  | Фронтальная | Создание моделей «Ухо» и «Шаблон головы». |  |
|  | 13.12 | Пересечение геометрических тел |  | Фронтальная | Самостоятельная работа. |  |
|  | 20.12 | Пересечение геометрических тел |  | Фронтальная | Создание модели игрального кубика |  |
|  | 27.12 | Моделирование сложных объектов |  | Групповая | Усовершенствование и доводка модели игрального кубика |  |
|  | 10.01 | Рендеринг |  | Групповая | Создание моделей «Елочная игрушка» и «Магнитные держатели» |  |
|  | 17.01 | Объединение геометрических тел |  | Индивидуальная | Создать модель ракеты по заданию. Распечатать на 3D принтере. |  |
|  | 24.01 | Объединение геометрических тел |  | Групповая | Создание моделей «Кулон» и «Сердечко». |  |
|  | 31.01 | Выпуклая оболочка |  | Групповая | Выполнение заданий тренировочных |  |
|  | 7.02 | Немного о векторах |  | Групповая | Выполнение заданий тренировочных |  |
|  | 14.02 | Сумма Миньковского |  | Групповая | Выполнение зачетного задания - создание модели «Задняя крышка смартфона». |  |
|  | 21.02 | Творческий проект |  | Индивидуальная | Выполнение творческого проекта |  |
|  | 28.02 | Двухмерные объекты |  | Групповая | Создание модели «Трафарет кошки» |  |
|  | 7.03 | Двухмерные объекты |  | Индивидуальная | Создание моделей с добавлением текста разными методами. |  |
|  | 14.03 | Линейная экструзия |  | Индивидуальная | Создание модели с резьбой |  |
|  | 21.03 | Линейная экструзия |  | Индивидуальная | Создание модели «Красивая ваза» и «Треугольная ваза» |  |
|  | 4.04 | Линейная экструзия |  | Индивидуальная | Создание моделей «Воронка», «Плафон» и «Ваза». |  |
|  | 11.04 | Экструзия вращением |  | Групповая | создание модели двухкомпонентной елки. Создание моделей «Тарелка» и «Бабочка». |  |
|  | 18.04 | Экструзия вращением |  | Индивидуальная | Создание модели «Шахматный конь». |  |
|  | 25.04 | Экструзия контуров |  | Индивидуальная | Создание моделей «Миньон» и «Крош», «Дерево» и «Шашка». |  |
|  | 02.05 | Экструзия контуров |  | Индивидуальная | Выполнить творческую работу |  |
|  | 16.05 | Повторение и обобщение материала |  | Индивидуальная | Выполнить творческую работу |  |
|  | 23.05 | Подведение итогов. |  | Групповая | Контрольная работа |  |