

муниципальное казенное общеобразовательное учреждение

«Нарышкинская средняя общеобразовательная школа»

Рассмотрено и принято
на заседании педагогического совета
(Протокол № 1 от 26.08.2024 г.)

Согласовано: _____
Зам. директора по УВР О. В. Устинова

«Утверждаю» _____
Руководитель ОО Ю. Д. Козырь
(Приказ № 174 от 28.08.2024 г.)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
курса внеурочной деятельности
«3Д-МОДЕЛИРОВАНИЕ»
на период 2024/2025 учебный год

Срок освоения – 1 год

пос. Механизаторов, 2024 год

Пояснительная записка

Деятельность по моделированию способствует воспитанию активности школьников в познавательной деятельности, развитию высших психических функций (повышению внимания, развитию памяти и логического мышления), аккуратности, самостоятельности в учебном процессе.

Поддержка и развитие детского технического творчества соответствуют актуальным и перспективным потребностям личности и стратегическим национальным приоритетам Российской Федерации.

Любой педагог должен идти в ногу со временем, отслеживать технологические новинки и знакомить с ними своих учащихся. Обучающиеся должны стремиться быть в курсе инновационных технологий.

Технология 3Д-печати довольно новая, но она развивается действительно очень быстро.

Направленность программы техническая.

Актуальность программы обусловлена тем, что использование 3Д-печати открывает быстрый путь к итерационному моделированию. Обучающиеся могут разрабатывать 3Д-детали, печатать, тестировать и оценивать их. Если детали не получаются, то попробовать еще раз. Применение 3Д-технологий неизбежно ведет к увеличению доли инноваций в проектах обучающихся.

Отличительные особенности программы «3Д-моделирование» заключается в том, что обучающиеся вовлекаются в процесс разработки, производства деталей средствами 3Д-моделирования.

Перед технологиями 3Д-прототипирования открыто великое будущее. Не так давно люди мечтали о компьютерах в собственных домах, и это осуществилось. Затем люди мечтали о связи «на ходу», мобильные телефоны с вычислительной мощностью как у настольных компьютеров появились буквально несколько лет назад. В ближайшем будущем 3Д-принтеры станут техникой для дома. Возможно, не в каждом доме будет по 3Д-машине, но 3Д-печать становится все более и более доступной для масс, чтобы печатать запасные части для сломанной техники, заказывать компоненты, объекты собственного дизайна. Сейчас активно расширяется цифровая база данных 3Д-моделей. Любой человек может скачать понравившийся дизайн и напечатать его дома. С помощью 3Д-принтеров можно производить сложные конструкции в отдаленных районах (даже в космическом пространстве) или в экономически менее развитых странах.

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

Новизной данной программы являются практические задания, предлагаемые в данном курсе. Они интересны и часто непросты в решении, что позволяет повысить учебную мотивацию учащихся и способствовать развитию творческих и технических способностей учащихся.

Данная программа способствует развитию познавательной активности учащихся; творческого и операционного мышления; профориентации в мире профессий, связанных с использованием 3Д-технологий.

Базовой основой для проектирования региональной стратегии развития научно-технического творчества, учебно-исследовательской деятельности обучающихся и молодежи являются нормативные и правовые акты:

- Федеральный закон «О науке и государственной научно-технической политике» от 23.08.1996 № 127-ФЗ (ред. от 02.07.2013).

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ.

- Указ Президента РФ от 1 июня 2012 года № 761 «Национальная стратегия действий в интересах детей на 2012-2017 годы».

- Концепция развития дополнительного образования детей от 4 сентября 2014 года № 1726-р.

В основе разработки данной рабочей программы лежит локальный акт «Положение о рабочей программе педагогического работника МКОУ «Нарышкинская СОШ» Тепло-Огаревского района Тульской области», рассмотренный и принятый на заседании педагогического совета (протокол № 1) от 24.08.2023 г., утвержденный приказом № 147 от 24.08.2023 г.

Структура рабочей программы является формой представления учебного предмета (курса) как целостной системы, отражающей внутреннюю логику организации учебно-методического материала, и включает в себя элементы.

Адресат программы - обучающиеся 14-16 лет.

Объём и срок реализации программы:

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

Задачи:

- развитие творческого мышления при создании 3Д-моделей;
- формирование интереса к технике, конструированию, программированию, высоким технологиям;
- развитие логического, алгоритмического и системного мышления;
- формирование навыков моделирования через создание виртуальных объектов в предложенной среде конструирования;
- углубление и практическое применение знаний по математике (геометрии), информатике;
- расширение области знаний о профессиях;
- участие в олимпиадах, фестивалях и конкурсах технической направленности с индивидуальными и групповыми проектами.

Организационно-педагогические условия организации программы

Процесс обучения по данной образовательной программе строится на основе следующих педагогических принципов:

- включения детей в активную творческую деятельность;
- сочетания коллективных и индивидуальных форм деятельности;
- учета возрастных психолого-физиологических особенностей детей;
- системности и последовательности;
- связи теории с практикой;
- опоры на чувственно-эмоциональную сферу ребенка;
- доступности;
- наглядности;
- добровольности;
- многообразия форм учебно-воспитательного процесса.

Данная программа не повторяет механически программу общеобразовательной школы, а служит её продолжением, т.е. расширяет кругозор ребенка и предоставляет дополнительные возможности для реализации его творческих и технических способностей. Учитывая возраст ребят, программа может послужить первой ступенькой в профессиональной ориентации детей.

Программа предполагает путь целенаправленного руководства техническим творчеством учащихся. С помощью этой программы решаются такие проблемы как:

- организация продуктивного досуга детей во внеурочное время;
- развитие креативной личности;
- поддержания и развития талантов ребёнка;

- ранняя профессиональная ориентация;
- адаптация в обществе.

Используется как коллективная, групповая и индивидуальная формы работы.

Текущий контроль уровня усвоения материала осуществляется по результатам выполнения учащимися практических заданий на каждом занятии. К итоговой аттестации каждый учащийся выполняет индивидуальный проект в качестве зачетной работы. На последнем занятии проводится защита проектов, на которой учащиеся представляют свои работы и обсуждают их.

При переходе на обучение с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий организация образовательной деятельности осуществляется посредством лекции, онлайн консультаций, а также с применением ресурсов различных электронных образовательных платформ, рекомендованных Министерством Просвещения Российской Федерации, в том числе «Российская электронная школа», «Яндекс.Учебник», «Учи.ру», «Олимпиад», «Билет в будущее», «WorldSkills Russia», «Фоксворд», «ЯКласс», «Образовариум», «Lecta», «Skyes», «Мобильное электронное образование», «Виртуальная школа Тульской области», «Моя школа в online» и другие, используя технические средства обучения.

Место в учебном плане

Программа рассчитана на 34 часов в год, 1 час в неделю в 8-9, 10-11 классах.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего часов	Количество часов		Формы промежуточной аттестации и итогового контроля
			теоретические	практические	
1	Введение в технологию трехмерной печати	3	3	0	
2	Конструктивная блочная геометрия	20	9	11	Творческий проект
3	Экструзия	10	4	6	Творческий проект
4	Итоговое занятие	1	1	0	
	Итого	34	17	17	

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

Введение в технологию трехмерной печати

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

Первая модель в OpenSCAD. Характеристика программы для трехмерного моделирования. Твердотельное моделирование. Настройка программы. Интерфейс и основы управления.

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

Конструктивная блочная геометрия

Графические примитивы в 3D-моделировании. Куб и кубоид. Создание куба и прямоугольного параллелепипеда. Особенности 3D-печати. Перемещение объектов.

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

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

Поворот тел в пространстве. Команды и правила поворота тел в программе OpenSCAD. Особенности поворота и масштабирования тел. Правило правой руки.

Масштабирование тел. Основные сведения о масштабировании тел. Команда `scale`. Особенности команды. Что такое коэффициенты масштабирования. Комментарии к выполнению заданий.

Вычитание геометрических тел. Конструктивная блочная геометрия. Графические примитивы. Булева разность. Основные команды.

Пересечение геометрических тел. Булево пересечение. Различные пересечения графических примитивов. Команда `intersection`. Особенности команды и построения пересечений.

Моделирование сложных объектов. Особенности моделирования сложных объектов на примере создания игрального кубика.

Рендеринг. Комментарии к информации в консоли после рендеринга в OpenSCAD. Особенности рендеринга. Полигональная сетка. Диаграмма Вронского и ее особенности. Триангуляция Делоне.

Объединение геометрических тел. Булево объединение. Команда `union`. Особенности команды. Как эффективно использовать данное действие.

Выпуклая оболочка. Трансформация трехмерных объектов. Основные понятия: выпуклое множество и выпуклая оболочка. Особенности трансформации трехмерных объектов с помощью команды `hull` на примерах.

Немного о векторах. Вектор. Векторы в пространстве. Коллинеарные векторы. Параллельный перенос. Координаты вектора. Сумма векторов. Правило треугольника. Правило параллелограмма. Правило параллелепипеда.

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

Экструзия

Двухмерные объекты. Краткие сведения об экструзии. Плоские геометрические фигуры: прямоугольник, квадрат, круг, эллипс. Правильные фигуры. Рамки и профили.

Линейная экструзия. Работа с текстом. Как работать с текстом. Добавление текста к готовым моделям разными методами.

Линейная экструзия. Работа с фигурами. Как работать с фигурами. Команды `twist` и `scale` и их параметры.

Линейная экструзия. Смещение. Что такое смещение. Торцевая кромка. Команда `offset` и ее параметры. Использование команды `offset` для изготовления разных моделей.

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

Экструзия вращением. Работа с текстом. Работа с фигурами. Использование команды `difference`.

Экструзия контуров. Программы двухмерного черчения. Линейная экструзия контуров. Быстрое создание контуров в LibreCAD. Параметры и настройки. DXF-файл. Конвертация изображений в DXF.

Итоговое занятие

Подведение итогов.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ КУРСА

Планируемые результаты

Предметные:

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

Метапредметные:

- смогут научиться составлять план исследования и использовать навыки проведения исследования с 3D моделью;
- освоят основные приемы и навыки решения изобретательских задач и научатся использовать в процессе выполнения проектов;
- усовершенствуют навыки взаимодействия в процессе реализации индивидуальных и коллективных проектов;
- будут использовать знания, полученные за счет самостоятельного поиска в процессе реализации проекта;
- освоят основные этапы создания проектов от идеи до защиты проекта и научатся применять на практике;
- освоят основные обобщенные методы работы с информацией с использованием программ 3D-моделирования.

Личностные:

- смогут работать индивидуально, в малой группе и участвовать в коллективном проекте;
- смогут понимать и принимать личную ответственность за результаты коллективного проекта;
- смогут без напоминания педагога убирать свое рабочее место, оказывать помощь другим учащимся;
- будут проявлять творческие навыки и инициативу при разработке и защите проекта;
- смогут работать индивидуально, в малой группе и участвовать в коллективном проекте;
- смогут взаимодействовать с другими учащимися вне зависимости от национальности, интеллектуальных и творческих способностей.

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего часов
ВВЕДЕНИЕ В ТЕХНОЛОГИЮ ТРЕХМЕРНОЙ ПЕЧАТИ		
1	Инструктаж по технике безопасности. Основные технологии 3-D печати	1 час
2	Первая модель в OpenSCAD	1 час
3	Печать модели на 3D принтере	1 час
КОНСТРУКТИВНАЯ БЛОЧНАЯ ГЕОМЕТРИЯ		
4	Графические примитивы в 3D-моделировании. Куб и кубоид	1 час
5	Шар и многогранник	1 час
6	Цилиндр, призма, пирамида	1 час
7	Поворот тел в пространстве	1 час
8	Поворот тел в пространстве	1 час
9	Масштабирование тел	1 час
10	Вычитание геометрических тел	1 час
11	Вычитание геометрических тел	1 час
12	Вычитание геометрических тел	1 час
13	Вычитание геометрических тел	1 час
14	Пересечение геометрических тел	1 час
15	Пересечение геометрических тел	1 час
16	Моделирование сложных объектов	1 час
17	Рендеринг	1 час
18	Объединение геометрических тел	1 час
19	Объединение геометрических тел	1 час
20	Выпуклая оболочка	1 час
21	Немного о векторах	1 час
22	Сумма Минковского	1 час
23	Творческий проект	1 час
ЭКСТРУЗИЯ		
24	Двухмерные объекты	1 час
25	Двухмерные объекты	1 час
26	Линейная экструзия. Работа с текстом	1 час
27	Линейная экструзия. Работа с фигурами	1 час

28	Линейная экструзия. Смещение	1 час
29	Экструзия вращением	1 час
30	Экструзия вращением. Работа с текстом	1 час
31	Экструзия контуров	1 час
32	Экструзия контуров	1 час
33	Творческий проект	1 час
ИТОГОВОЕ ЗАНЯТИЕ		
34	Подведение итогов	1 час
	Итого	34 часа

ОЦЕНОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ

Примерные темы проектов:

- ✓ Графические примитивы в 3D-моделировании.
- ✓ Моделирование сложных объектов.
- ✓ Объединение геометрических тел.
- ✓ Двухмерные объекты.
- ✓ Линейная экструзия.
- ✓ Экструзия вращением.
- ✓ Экструзия контуров.