

Пояснительная записка

Рабочая программа внеурочной деятельности технической направленности «Основы 3D моделирования» составлена для обучающихся основной и средней школы и ориентирована на обучающихся, проявляющих интересы и склонности в области информатики, математики, физики, моделирования, компьютерной графики.

В программе решаются задачи по созданию и редактированию 3D моделей с помощью программного обеспечения КОМПАС 3D. КОМПАС3D– это система трехмерного моделирования для домашнего использования и учебных целей, позволяет создавать трехмерные модели деталей и чертежи.

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

1. Федеральный Закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (далее - ФЗ);
2. Федеральный закон Российской Федерации от 14.07. 2022 г. № 295-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации»;
3. Федеральный закон РФ от 24.07.1998 г. № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации» (в редакции 2013 г.);
4. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р;
5. Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года (распоряжение Правительства РФ от 29 мая 2015 г. № 996-р);
6. Постановление Правительства Российской Федерации от 11.10.2023 г. № 1678 «Об утверждении Правил применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
7. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. № 28 "Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи" (далее - СанПиН);
8. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 января 2021 г. № 2 "Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.368521 "Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания"
9. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 05.05.2018 г. № 298 "Об утверждении профессионального стандарта "Педагог дополнительного образования детей и взрослых";
10. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 г. N 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (далее - Порядок);
11. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 г. № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
12. Приказ Министерства науки и высшего образования РФ и Министерства просвещения РФ от 5 августа 2020 г. № 882/391 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ»;
13. Письмо Минобрнауки России № 09-3242 от 18.11.2015 г. «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы));

14. Письмо Минобрнауки России от 28.08.2015 г. № АК- 2563/05 "О методических рекомендациях" (вместе с "Методическими рекомендациями по организации образовательной деятельности с использованием сетевых форм реализации образовательных программ");
15. Письмо Минобрнауки России от 29.03.2016 г. № ВК-641/09 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с «Методическими рекомендациями по реализации адаптированных дополнительных общеобразовательных программ, способствующих социально-психологической реабилитации, профессиональному самоопределению детей с ограниченными возможностями здоровья, включая детей-инвалидов, с учетом их особых образовательных потребностей»).

Актуальность данного курса заключается в том, что он способствует формированию целостной картины мира у школьников в подростковом возрасте, позволяет им определить свое место в мире для его деятельностного изменения. Решающее значение имеет способность к пространственному воображению. Пространственное воображение необходимо для чтения чертежей, когда из плоских проекций требуется вообразить пространственное тело со всеми особенностями его устройства и формы. Как и любая способность, пространственное воображение может быть улучшено человеком при помощи практических занятий. Как показывает практика, не все люди могут развить пространственное воображение до необходимой конструктору степени, поэтому освоение 3D-моделирования в основной и средней школе призвано способствовать приобретению соответствующих навыков.

В основу программы положены следующие принципы обучения:

- *принцип деятельности* (обучающийся должен уметь самостоятельно ставить цели и организовывать свою деятельность для их достижения).
- *принцип непрерывности* (преемственность между всеми ступенями и этапами обучения);
- *принцип целостности* (формирование у обучающихся обобщенного системного представления о мире (природе, обществе, самом себе);
- *принцип психологической комфортности* (создание на занятиях доброжелательной атмосферы, ориентированной на реализацию идей педагогики сотрудничества, развитие диалоговых форм общения);
- *принцип творчества* (максимальная ориентация на творческое начало в образовательном процессе, приобретение учащимися собственного опыта творческой деятельности).

Практическая значимость программы заключается в приобщении обучающихся к самым разнообразным формам проявления технической мысли и на этой основе – формирование у учащихся творческих способностей и интересов. В соответствии с программой, учащиеся изучают:

- Примеры инженерных объектов.
- Правила создания чертежей и чтения чертежей деталей и сборочных объектов.
- Правила нанесения размеров и обозначений на чертеже.

Отличительной особенностью программы от уже существующих является применение на занятиях информационных технологий и проектной деятельности.

Преемственность программы заключается в том, что Полученные знания учащиеся смогут использовать в школе:

- на уроках информатики и ИКТ в рамках изучения векторной графики и трехмерного моделирования и проектирования;
- на интегрированных уроках геометрии и ИКТ, для развития пространственного мышления;
- при изучении и проектировании объектов материальной культуры, на занятиях по краеведению и истории;
- на уроках по Технологии и трудовому обучению, при выполнении проектов;
- в курсе «Изобразительное искусство, дизайн»;

- на уроках физики и химии для виртуального моделирования оборудования.

Цель и задачи программы

Цель программы:

- Показать возможности современных программных средств для обработки трёхмерных изображений и познакомить обучающихся с принципами и инструментарием работы в трёхмерных графических редакторах, с возможностями 3D печати.

Реализация поставленной цели предусматривает решение следующих *задач*:

Задачи:

- Развитие творческого мышления при создании 3D 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).
- Расширение области знаний о профессиях.
- Участие в олимпиадах, фестивалях и конкурсах технической направленности с индивидуальными и групповыми проектами.

Общая характеристика

Основным содержанием данного курса является формирование умений по созданию и редактированию трёхмерных моделей, изучение особенностей и приемов манипулирования виртуальными объектами в программной среде КОМПАС 3D. Итоги курса подводятся по результатам разработки обучающимися творческих мини-проектов 3D моделей с последующим обсуждением и защитой этих проектов.

Место в учебном плане

Программа рассчитана на 1 год, с проведением занятий: **1 группа 2 раза в неделю.**

Продолжительность занятия 1 час.

Содержание занятий отвечает требованию к организации внеурочной деятельности. Подбор заданий отражает реальную интеллектуальную подготовку детей, содержит полезную и любопытную информацию, способную дать простор воображению.

Планируемые результаты освоения курса

Личностные результаты:

- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности, обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
- развитие осознанного и ответственного отношения к собственным поступкам при работе с графической информацией;
- формирование коммуникативной компетентности в процессе образовательной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности.

Метапредметные результаты:

- умение ставить учебные цели;
- умение использовать внешний план для решения поставленной задачи;
- умение планировать свои действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации;
- умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль выполнения учебного задания по переходу информационной обучающей среды из начального состояния в конечное;
- умение сличать результат действий с эталоном (целью);

- умение вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи с ранее поставленной целью;
- умение оценивать результат своей работы с помощью тестовых компьютерных программ, а также самостоятельно определять пробелы в усвоении материала курса.

Предметные результаты:

- умение использовать терминологию моделирования;
- умение работать в среде КОМПАС 3D;
- формирование представления об основных изучаемых понятиях: модель, эскиз, сборка, чертёж;
- повышение уровня развития пространственного мышления и, как следствие, уровня развития творческих способностей;
- обобщение имеющихся представлений о геометрических фигурах, выделение связи и отношений в геометрических объектах;
- формирование навыков, необходимых для создания моделей широкого профиля и изучения их свойств;
- документирование результатов труда и проектной деятельности;
- проектирование виртуальных и реальных объектов и процессов, использование системы автоматизированного проектирования;
- моделирование с использованием средств программирования;
- выполнение в 3D масштабе и правильное оформление технических рисунков и эскизов разрабатываемых объектов;
- грамотное пользование графической документацией и технико-технологической информацией, которые применяются при разработке, создании и эксплуатации различных технических объектов;
- осуществление технологические процессов создания материальных объектов, имеющих инновационные элементы.
- умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
- умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;
- умение создавать, применять и преобразовывать графические объекты для решения учебных и творческих задач;
- умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации;
- поиск и выделение необходимой информации в справочном разделе учебников;
- владение устной и письменной речью.

Формы организации учебных занятий:

- проектная деятельность,
- самостоятельная работа;
- работа в парах, в группах;
- творческие работы;
- знакомство с научно-популярной литературой.

Формы контроля:

- опрос;
- практические работы;
- мини-проекты.

Методы обучения:

- Познавательный (восприятие, осмысление и запоминание учащимися нового материала с привлечением наблюдения готовых примеров, моделирования, изучения иллюстраций, восприятия, анализа и обобщения демонстрируемых материалов).
 - Метод проектов (при усвоении и творческом применении навыков и умений в процессе разработки собственных моделей).
 - Систематизирующий (беседа по теме, составление систематизирующих таблиц, графиков, схем и т.д.).
 - Контрольный метод (при выявлении качества усвоения знаний, навыков и умений и их коррекция в процессе выполнения практических заданий).
 - Групповая работа.
- В течение года, для определения результативности проводятся опросы. В конце обучения обучающиеся разрабатывают итоговый проект по 3D моделированию в программе «КОМПАС 3D».

Тематическое планирование

№ п/п	Название темы	Количество часов
		Всего
1	Введение в 3D моделирование	4
2	Знакомство с КОМПАС 3D	2
3	Геометрические «примитивы» КОМПАС 3D	7
6	Способы нанесения размеров	8
4	Редактирование детали	7
5	Конструирование в 2D	7
7	Выполнение моделей 2D	6
8	Моделирование в 3D Создание простейших тел 3D (многогранники)	17
11	Творческие работы	10
	ИТОГО:	68

Содержание программы

Введение в 3D моделирование (4 часа)

Инструктаж по технике безопасности. Аддитивные технологии. Экструдер и его устройство. Основные пользовательские характеристики 3D принтеров. Термопластики. Технология 3Dпечати. Понятие 3D модели и виртуальной реальности. Области применения и назначение.

Знакомство с КОМПАС 3D (2 часа)

Вход и выход программы. Интерфейс программы Компас 3D. Основные типы документов.

Геометрические «примитивы» КОМПАС 3D (7 часов)

Единицы измерения и системы координат. Панель свойств. Настройки и оформление панели свойств. Компактная панель. Инструментальная панель. Инструменты: «отрезок», «окружность», «вспомогательная линия», «дуга», «фаска и скругление»

Способы нанесения размеров (8 часов)

Общие сведения о размерах. Глобальные привязки. Локальные привязки. Лекальные кривые. Сопряжение. Изменение параметров размеров.

Редактирование детали (7 часов)

Операции: копирования, сдвиг, удаление, симметрия, масштабирование. Цветовая гамма. Системные линии. Изменение параметров. Выполнение штриховки.

Конструирование в 2D (7 часов)

История орнаментов. Операции копирования по кривой, по окружности. Понятия: мотив, ритм, симметрия. Виды орнамента. Способы построения орнаментов

Выполнение моделей 2D (6 часов)

Построение собственных моделей по эскизам. Применение операций редактирования.

Моделирование в 3D (17 часов)

Общие принципы моделирования. Основные термины моделирования. Эскизы, контуры, операции. Моделирование деталей. Дерево модели. Редактирование в дерево модели. Панель редактирования детали. Операция выдавливания. Раскрашивание. Создание эскизов для моделирования 3D. Операция «ребро жесткости». Операция «зеркальный массив». Операция вращения. Выбор главного вида детали. Ассоциативные виды. Приёмы работы с ассоциативными видами. Построение простых и сложных разрезов. Местный разрез. Вид с разрывом. Способы построения группы тел. Установка тел друг на друга, операция приклеивания. Элементы дизайна. Создание кинематического элемента. Построение пространственных кривых.

Творческие проекты (10 часов)

Выполнение творческих заданий и мини-проектов по созданию 3D моделей.

Календарно-тематическое планирование внеурочной деятельности «3D моделирования»

№ п/п	Тема занятий	Количество часов	Основные формы организации учебных занятий	Содержание занятий	Дата проведения	
					план	факт
Введение в 3D моделирование (4 часа)						
1	Инструктаж по технике безопасности. Аддитивные технологии	1	беседа	Знакомство с правилами поведения и техники безопасности. 3D-принтер. Применение 3D-принтеров в различных сферах человеческой деятельности. Техника безопасности при работе с 3D-принтерами.		
2	Экструдер и его устройство. Основные пользовательские характеристики 3D принтеров.	1	комбинированный			
3	Термопластики. Технология 3D печати	1	комбинированный			
4	Понятие 3D модели и виртуальной реальности. Области применения и назначение.	1	комбинированный			
Знакомство с КОМПАС 3D (2 часа)						
5	Введение в программу Компас 3D. Интерфейс программы Компас 3D	1	комбинированный	Применение программного обеспечения КОМПАС-3D – для создания проектной документации: моделей объектов и их чертежей Создание и виды Документов,		
6	Основные типы документов	1	комбинированный			

				интерфейс окна Чертёж, элементы управления окном, Основная надпись, Геометрические примитивы.		
Геометрические «примитивы» КОМПАС 3D (7 часов)						
7	Единицы измерения и системы координат	1	комбинированный	Панель свойств и параметры инструментов. Компактная панель инструментов. Редактирование: команды и инструменты.		
8	Панель свойств. Настройки и оформление панели свойств.	1	комбинированный			
9	Компактная панель. Инструментальная панель	1	комбинированный			
10	Инструменты «отрезок» и «окружность»	1	комбинированный			
11	Инструменты «вспомогательная прямая» и «дуга»	1	комбинированный			
12	Инструменты «фаска» и «скругление»	1	комбинированный			
13	Практическая работа по теме «Геометрические объекты»	1	комбинированный			
Способы нанесения размеров (8 часов)						
14	Общие сведения о размерах	1	комбинированный	Понятие о габаритных размерах. Правила ГОСТ 2.307-68 для нанесения размеров. Инструментальная панель Размеры: нанесение линейных размеров; диаметральный, радиальный и угловой размеры. Выносной размер. Редактирование размера. Привязки: Глобальные и локальные.		
15	Глобальные привязки	1	комбинированный			
16	Локальные привязки	1	комбинированный			
17	Локальные кривые	1	комбинированный			
18	Сопряжение	1	комбинированный			
19	Изменение параметров размеров	1	комбинированный			
20-21	Практическая работа по теме «Способы нанесения размеров»	2	Практическая работа			
Редактирование детали (7 часов)						
22	Редактирование детали	1	комбинированный	Способы редактирования детали: сдвиг, копирование, удаление, симметрия, масштабирование.		
23	Операции «сдвиг» и «копирование»	1	комбинированный			
24	Операция «Удаление части объекта»	1	комбинированный			
25	Операции	1	комбинированный			

	«Симметрия» и «Масштабирование»		ный	Цветовая гамма. Выполнение штриховки.		
26	Цветовая гамма. Выполнение штриховки.	1	комбинированный			
27-28	Практическая работа по теме «Редактирование детали»	2	Практическая работа			
Конструирование в 2D (7 часов)						
29	История орнаментов.	1	комбинированный	История орнаментов.		
30	Операции копирования по кривой, по окружности.	1	комбинированный	Операции копирования по кривой, по окружности.		
31	Понятия: мотив, ритм, симметрия.	1	Практическая работа	Понятия: мотив, ритм, симметрия.		
32	Виды орнамента.	1	комбинированный	Виды орнамента.		
33	Способы построения орнаментов	1	комбинированный	Способы построения орнаментов		
34-35	Практическая работа по теме «Конструирование в 2D»	2	Практическая работа			
Выполнение моделей 2D (6 часов)						
36-41	Выполнение мини-проекта	6	Практическая работа	Построение собственных моделей по эскизам. Применение операций редактирования.		
Моделирование в 3D (17 часов)						
42	Общие принципы моделирования. Основные термины моделирования	1	комбинированный	Общие принципы моделирования. Основные термины моделирования.		
43	Эскизы, контуры, операции. Моделирование деталей.	1	комбинированный	Эскизы, контуры, операции. Моделирование деталей. Дерево модели.		
44	Дерево модели. Редактирование в дерево модели. Панель редактирования детали.	1	комбинированный	Редактирование в дерево модели. Панель редактирования детали.		
45	Операция выдавливания. Операция «вырезать выдавливанием».	1	комбинированный	Операция выдавливания. Операция «вырезать выдавливанием». Раскрашивание.		
46	Построение объемных геометрических тел в 3D моделирование.	1	комбинированный	Создание эскизов для моделирования 3D. Операция		

47	Операция «ребро жесткости». Операция «зеркальный массив».	1	комбинированный	«ребро жесткости». Операция «зеркальный массив». Операция вращения. Выбор главного вида детали. Ассоциативные виды. Приёмы работы с ассоциативными видами. Построение простых и сложных разрезов. Местный разрез. Вид с разрывом. Способы построения группы тел. Установка тел друг на друга, операция приклеивания. Элементы дизайна. Создание кинематического элемента. Построение пространственных кривых.			
48	Практическая работа по теме «Редактирование детали»	1	практическая работа				
49	Создание тел вращения. Практическая работа «Создание тел вращения».	1	комбинированный практическая работа				
50	Выбор главного вида детали. Ассоциативные виды. Приёмы работы с ассоциативными видами. Построение ассоциативных видов	1	комбинированный				
51	Построение простых разрезов. Построение сложных разрезов	1	комбинированный				
52	Местный разрез. Вид с разрывом	1	комбинированный				
53	Способы построения группы тел.	1	комбинированный				
54	Установка тел друг на друга, операция приклеивания. Элементы дизайна.	1	комбинированный				
55	Практическая работа по теме «Создание рабочего чертежа»	1	практическая работа				
56	Создание кинематического элемента	1	комбинированный				
57	Построение пространственных кривых	1	комбинированный				
58	Практическая работа по теме «Построение элементов по сечениям»	1	практическая работа				
Творческие проекты (10 часов)							
59-67	Выполнение проектной работы	9	практическая работа		Выполнение творческих заданий и мини-проектов по созданию 3D моделей.		
68	Защита проектов	1	защита проектов				

Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение

Список литературы для учащихся:

1. А.А.Богуславский, Т.М. Третьяк, А.А.Фарафонов. КОМПАС-3D Практикум для начинающих–М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2006 г. (серия «Элективный курс Профильное обучение»)
2. Азбука КОМПАС 3D V15. ЗАО АСКОН. 2014 год. 492 с.
3. Анатолий Герасимов. Самоучитель. КОМПАС 3D V12. - БХВ-Петербург. 2011 год. 464с.
4. Потемкин А. Твердотельное моделирование в системе КОМПАС-3D. – С-П: БХВ-Петербург 2014г.

Список литературы для учителя:

1. КОМПАС-3D LT. Трехмерное моделирование. Практическое руководство.
2. КОМПАС-3D LT: учимся моделировать и проектировать на компьютере. Разработчик А.А.Богуславский, И.Ю. Щеглова, Коломенский государственный педагогический институт.

Электронные ресурсы:

1. <http://www.kompasvideo.ru/lessons/> - Видео уроки КОМПАС 3D
2. <http://kompas-edu.ru> - Методические материалы размещены на сайте «КОМПАС в образовании»
3. <http://www.ascon.ru> – сайт фирмы АСКОН.
4. <http://kursak.net/prakticheskie-raboty-v-sapr-kompas-3d/> - Практические работы в САПР «Компас-3D»

Технические средства обучения

- ✓ демонстрационное оборудование, предназначенное для демонстрации изучаемых объектов;
- ✓ вспомогательное оборудование и устройства, предназначенные для обеспечения эксплуатации учебной техники, удобства применения наглядных средств обучения, эффективной организации проектной деятельности, в т. ч. принтер, сканер.
- ✓ дополнительные мультимедийные (цифровые) образовательные ресурсы, интернет-ресурсы, аудиозаписи, видеофильмы, слайды, мультимедийные презентации, тематически связанные с содержанием курса;
- ✓ Программное обеспечение: КОМПАС-3D Учебная версия.

Организационно-педагогические условия реализации курса

Для реализации курса на основе программы необходимо наличие следующих компонентов:

- компьютерное рабочее место учителя, подключенное к сети Интернет (Wi-Fi или по кабелю);
- проекционное оборудование или интерактивная доска с возможностью демонстрации презентаций;
- компьютеры или ноутбуки, расположенные в компьютерном классе, где каждый ученик работает с устройством либо индивидуально, либо в парах;
- компьютеры или ноутбуки как учащихся, так и учителя должны быть на операционных системах Windows/MacOS;
- типовое программное обеспечение, применяемое общеобразовательными организациями, включая программу для работы с электронными таблицами MS Excel.

Технические требования к ПО
ПК или ноутбук на базе ОС Windows
Системные требования Windows
<ul style="list-style-type: none">• Операционная система Windows 7 или выше• Процессор Intel® Core Duo или аналогичный с частотой 1,5 ГГц или выше• 2/4 ГБ оперативной памяти для систем под управлением 32/64-битной Windows
<ul style="list-style-type: none">• Разрешение экрана 1024x768 или больше• Наличие интернет-соединения• Необходимо использовать актуальные версии одного из следующих браузеров: Edge, Chrome, Safari, Firefox, Opera

СОГЛАСОВАНО

Руководитель Центра образования
цифрового и гуманитарного профилей
«Точка роста»

 С. И. Ковалева