

**Министерство образования Красноярского края
Главное управление образования администрации города Красноярска
МАОУ СШ №115**

РАССМОТРЕНО

на педагогическом совете
Протокол № 1
от « 29 » августа 2024г.

УТВЕРЖДАЮ

И.О. Директора МАОУ СШ № 115

Н.Н. Балахонова
Приказ № 244-уч от 02.09.2024г.



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

технического направления

«3D моделирование и прототипирование»

Форма реализации очная

Возраст обучающихся: 8-17 лет

Срок обучения -1 год

2024/2025 учебный год

Красноярск, 2024

Содержание

Пояснительная записка	2-6 стр.
Календарно-тематическое планирование дополнительной общеобразовательной программы	7стр.-
Содержание курса дополнительной общеобразовательной программы	8-9 стр.
Методическое обеспечение дополнительной общеобразовательной программы	9-11стр.
Список литературы	11стр.

Пояснительная записка

Дополнительная общеразвивающая программа по техническому направлению «3D-моделирование и прототипирование» составлена на основе нормативно-правовой базы:

-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации" от 29.12.2012 N 273-ФЗ (ред. от 25.12.2023) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2024);

- Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (Приказ Министерства просвещения Российской Федерации об утверждении Федерального общеобразовательного стандарта основного общего образования №287 от 31.05.2021 г.);

– Примерная основная образовательная программа основного общего образования (одобренная решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию Протокол №6/22 от 15.09.2022 г.);

– Перечень учебников, рекомендованный министерством образования. (Приказ Министерства просвещения Российской Федерации, утвержденный №858 от 21.09.2022 г.);

– Основная образовательная программа основного общего образования МАОУ СШ № 160.

Стремительное внедрение в жизнь новых технологий предъявляет высокие требования к уровню подготовки будущих специалистов самых разных областей.

Системы автоматизированного проектирования, основывающиеся на трехмерном моделировании, в настоящее время становятся стандартом для создания конструкторской и технологической документации. Развитие и применение современных графических пакетов при изучении графического

цикла дисциплин обусловлены спецификой предмета, требующей развитого пространственного мышления, умений воспринимать и производить графическую информацию. Пространственное мышление, как и любую другую способность человека, можно и нужно развивать. С помощью трехмерного моделирования в среде графических пакетов задача визуального представления геометрических объектов значительно упрощается.

Изучение систем 3D моделирования способно значительно облегчить понимание инженерных дисциплин, что делает актуальным включение данной дисциплины в учебный процесс в первую очередь в связке с инженерной графикой. Но возможен и вариант изучения 3D моделирования как независимой дисциплины.

Изучение основ 3D моделирования по программе основано на использовании возможностей графической программы Компас-3D, которая предназначена для создания трехмерных ассоциативных моделей отдельных деталей и сборочных единиц, содержащих как оригинальные детали, так и стандартные конструктивные элементы. Эффективность использования систем Компас возможна при наличии у обучаемых уверенных базовых знаний по начертательной геометрии, инженерной графике, а также при знании и понимании специфики построения графических объектов в системе.

Система Компас позволяет реализовать процесс трёхмерного параметрического проектирования – от идеи к ассоциативной модели, от модели к конструкторской документации.

Цели и задачи программы

Цель программы

При реализации данного курса достигаются следующие цели:

- получение учащимися базовых знаний о принципах современного макетирования объектов, технологиях объемной печати, принципах создания и использования материалов для технологий объемной печати;
- развитие способности к проектной и конструкторской коммуникации на основе САПР;
- выработка умения решать поставленные задачи в соответствии с существующими системами стандартов, использовать библиотеки, приложения и базы данных САПР.

Для реализации целей в процессе обучения ставятся следующие задачи:

- развитие плоского и пространственного представления объектов проектирования и вспомогательных средств (точек, прямых, кривых линий, плоскостей) на основе использования САПР;
- получение и развитие навыков проектирования плоских и объемных геометрических объектов с использованием САПР;
- получение навыков проектирования сборок в САПР, их исследования и редактирования;

- освоение аппарата получения различных изображений на основе плоских и объемных объектов в САПР в соответствии со стандартами ЕСКД.

Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения дополнительной общеобразовательной программы «3d моделирование и прототипирование»

Личностные результаты

Готовность и способность к самостоятельному обучению на основе учебно-познавательной мотивации, в том числе готовности к выбору направления профильного образования с учетом устойчивых познавательных интересов. Освоение материала курса как одного из инструментов информационных технологий в дальнейшей учёбе и повседневной жизни.

Метапредметные результаты

Регулятивные УУД:

– освоение способов решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;

– формирование умений ставить цель – создание творческой работы, планировать достижение этой цели, создавать наглядные динамические графические объекты в процессе работы;

– оценивание получающегося творческого продукта и соотнесение его с изначальным замыслом, выполнение по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

Познавательные УУД:

– строить рассуждение от общих закономерностей к частным явлениям и от частных явлений к общим закономерностям, строить рассуждение на основе сравнения предметов и явлений, выделяя при этом общие признаки.

Коммуникативные УУД:

– формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий;

– подготовка графических материалов для эффективного выступления.

Предметные результаты

Учащийся получит углубленные знания о возможностях построения трехмерных моделей. Научится самостоятельно создавать простые модели реальных объектов.

Организация образовательного процесса

Данная программа рассчитана на один год обучения.

Режим занятий объединения (согласно рекомендациям СанПиНа 2.4.4.1251-03):

- количество занятий – 2 академических часа в неделю. Общий объем – 68 часов.

Количество обучающихся в группах, согласно СанПиН 2.4.4.1251-03, составляет – от 10 до 15 человек.

Возраст детей, участвующих в реализации данной дополнительной образовательной программы 11–12 лет. -

Основной формой организации образовательного процесса является занятие. Программа предусматривает индивидуальные и групповые практические работы.

Ожидаемые результаты

В результате изучения данного курса, учащиеся будут способны выполнять 3D модели изделий среднего и высокого уровня сложности, а также, при необходимости, создавать рабочие чертежи по предварительно смоделированным 3D моделям.

По окончании курса обучающиеся должны **иметь представление:**

- о современном состоянии САПР и перспективах их развития;
- о технологиях проектирования геометрических моделей;
- о сути прототипирования и изготовления прототипов и о роли прототипирования в современном производстве.

Должны **знать:**

- принципы работы в САПР КОМПАС, возможности системы, область ее применения;
- алгоритмы оптимального проектирования геометрических моделей на плоскости и в пространстве;
- алгоритмы получения плоских объектов на основе пространственных форм;
- основные термины и понятия, виды и способы реализации технологий объемной печати;
- аппаратное оформление процессов объемной печати;
- технологическую классификацию материалов для разных способов объемной печати.

Должны **уметь:**

- определять круг решаемых задач и выбирать оптимальные варианты решения;
- разрабатывать и редактировать сложные формы на плоскости и в пространстве;
- производить преобразования пространственных форм в плоские;
- выбирать аппаратное оформление процесса объемной печати для конкретных целей макетирования;

- применять знания, полученные по другим дисциплинам, для решения задач 3D-прототипирования.

Должны **владеть**:

- методикой анализа сложных форм и представления их как совокупности простых;

- методикой анализа структуры изделия;

- навыками работы с компьютером как средством управления процессом 3D-прототипирования.

Отследить *результативность* освоения детьми программы позволяет:

- проведение итоговых занятий после каждой крупной темы и итоговой аттестации в конце учебного года (тестирование, графические работы, контрольные работы и т.д.)

- педагогическое наблюдение и анализ деятельности детей.

Календарно-тематический планирование

№ п.п.	Название темы	Количество часов	Дата проведения
	Вводный инструктаж по ТБ и ТП	1	03.09.24
I	Знакомство с интерфейсом КОМПАС-3D и начало работы	5	
1.1	Настройка системы	1	03.09.24
1.2	Настройка интерфейса системы. Команды. Панели инструментов	2	10.09.24
1.3	Промежуточная аттестация	2	17.09.24
II	Основы работы в графической системе	14	
2.1	Главное окно системы. Режим создания чертежа	2	24.09.24
2.2	Геометрические объекты	2	01.10.24
2.3	Точность построения. Привязки	2	08.10.24
2.4	Создание эскиза и работа с ним. Приёмы создания объектов чертежа	2	15.10.24
2.5	Редактирование объектов чертежа. Команды редактирования	2	22.10.24
2.6	Параметризация чертежа	2	05.11.24
2.7	Промежуточная аттестация	2	12.11.24
III	Основы трехмерного моделирования	38	
3.1	Эскиз. Модель. Сборка	1	19.11.24
3.2	Построение эскиза детали	3	19-26.11.24
3.3	Создание параметрической модели детали	2	03.12.24
3.4	Основные операции построения твердого тела	20	10.12.24-25.02.25
3.5	Дополнительные операции моделирования. Вспомогательная геометрия	10	04.03.25-08.04.25
3.6	Промежуточная аттестация	2	15.04.25
IV	Создание и оформление чертежа	10	
4.1	Получение чертежа из трехмерной модели	2	22.04.25
4.2	Операции редактирования видов	2	29.04.25
4.3	Нанесение размеров. Измерения	2	06.05.25
4.4	Использование библиотек	1,5	13.05.25
4.5	Вывод на печать	0,5	13.05.25
4.6	Итоговая аттестация	2	20.05.25
	ВСЕГО:	68	

Содержание дополнительной общеобразовательной программы

Вводный инструктаж по ТБ и ТП

Знакомство с интерфейсом КОМПАС-3D и начало работы

Введение. Настройки параметров системы и текущего документа. Управление изображением. Команды и способы управления изображением. Сохранение файла. Автоматическое сохранение.

Интерфейс системы. Панели инструментов. Панель инструментов «Стандартная». Компактная панель, ее назначение и структура. Панель «Свойства объектов», назначение и структура.

Практические занятия. Самостоятельная работа по темам раздела.

Основы работы в графической системе

Создание чертежа. Менеджер документа. Настройка формата и оформления чертежа. Основные панели. Рабочая область чертежа.

Виды объектов. Линии. Типы линий. Особенности в наименованиях типов линий и их цветов. Построение отрезков. Параметры команды. Построение контура по вспомогательным прямым. Построение окружностей, многогранников, эллипсов. Параметры команд.

Привязки. Глобальные и локальные привязки. Настройка глобальных привязок. Вспомогательные прямые. Назначение, виды и способы применения.

Построение вводом координат, автоматическое создание, полуавтоматическое создание объектов.

Проектирование сложных форм на плоскости. Команды редактирования. Перемещение, поворот, копирование, масштабирование, зеркальное отражение, обрезка и удлинение объектов. Параметры команд.

Задание дополнительных условий для нескольких объектов: вертикальность, горизонтальность, совпадение, касание, фиксация. Отображение наложенных ограничений.

Практические занятия. Контрольная работа по темам раздела.

Основы трехмерного моделирования

Создание файла детали. Дерево модели.

Понятие эскиза. Принципы построения объема на основе плоского эскиза. Плоскость эскиза. Требования к эскизам. Понятия операции и контура. Общие требования к контурам. Создание твердотельного элемента на основе эскиза. Построение эскиза сложного контура.

Параметризация элементов эскиза. Команды параметризации. Отображение и сокрытие ограничений. Просмотр и удаление ограничений. Включение и настройка параметрического режима.

Создание формы методом выдавливания. Панель свойств и параметры операций. Операции приклеивания и вырезания. Требования к эскизу приклеиваемого или вырезаемого элемента при операции выдавливании. Тонкостенный элемент. Локализации ошибок.

Практические занятия. Самостоятельная работа по теме.

Создание формы методом вращения. Панель свойств и параметры операций. Операции приклеивания и вырезания. Требования к эскизу

приклеиваемого или вырезаемого элемента при операции вращения. Тонкостенный элемент. Локализации ошибок.

Практические занятия. Самостоятельная работа по теме.

Создание формы методом кинематической операции. Панель свойств и параметры операций. Операции приклеивания и вырезания. Требования к эскизу приклеиваемого или вырезаемого элемента при кинематической операции. Тонкостенный элемент. Локализации ошибок.

Практические занятия. Самостоятельная работа по теме.

Создание формы методом сечений. Панель свойств и параметры операций. Операции приклеивания и вырезания. Требования к эскизу приклеиваемого или вырезаемого элемента при операции по сечениям. Тонкостенный элемент. Локализации ошибок.

Практические занятия. Самостоятельная работа по теме.

Построение зеркального тела. Круговой и линейный массивы операций.

Практические занятия. Самостоятельная работа по теме.

Дополнительные операции: отверстие, фаски, скругления. Моделирование резьбы. Условное изображение резьбы. Создание дополнительных плоскостей. Стенки и ребра жесткости. Создание оболочки и ребра.

Практические занятия. Самостоятельная работа по теме – проектирование модели корпусной детали.

Упругие элементы. Пружины сжатия. Проектирование модели винтовой пружины.

Практические занятия. Контрольная работа по темам раздела.

Создание и оформление чертежа

Изображения в САПР. Системный вид. Свойства вида. Слои. Назначение и свойства. Ассоциативные виды. Создание стандартных видов. Панель свойств. Создание проекционных видов. Виды по стрелке. Размещение видов на поле чертежа. Переключение между видами. Создание местного вида. Вид с разрывом. Аксонометрии.

Вращение изображения вида. Разрушенные виды. Виды разрезов. Размещение разрезов на чертеже. Разрезы простые. Создание простого разреза. Линия разреза. Обозначение разреза. Детали, изображаемые как неразрезанные. Штриховка. Редактирование штриховки. Сложные разрезы. Ступенчатый разрез. Ломаный разрез. Местный разрез. Сечения. Выносные элементы.

Виды размеров. Команды размеров. Настройка и редактирование параметров размеров. Панель свойств. Управление изображением выносных и размерных линий. Управление размещением размерной надписи. Редактирование размеров.

Практические занятия. Самостоятельная работа по предыдущим темам раздела.

Использование библиотеки стандартных изделий.

Подготовка документа к печати. Настройки.

Практические занятия. Итоговая контрольная работа по темам курса.

Методическое обеспечение дополнительной общеобразовательной программы

Обучение построено, в основном, на практической и самостоятельной деятельности обучающихся и разработано с учетом современных тенденций развития инженерно-графического образования.

При реализации программы используется лекционный материал и технологические карты, используемые для выполнения графических работ.

Формы подведения итогов по каждой теме

- контрольные работы;
- самостоятельные работы;
- тесты;
- графические работы;
- защита творческих работ и т.д.

Мониторинг уровня теоретической и практической подготовленности обучающихся

По дополнительной образовательной программе «3D моделирование и прототипирование»

Год обучения 2024-2025 уч. год

п/п	ФИО обучающихся	результат на начало уч. года		результат на ½ уч. года		результат на конец уч. года	
		теория	практика	теория	практика	теория	практика
1.							
2.							
3.							
4.							
5.							
6.							
7.							
8.							
9.							
10.							
11.							
12.							
13.							
	Всего						
	Низкий уровень -						
	...%						
	Средний уровень -						

...%	Высокий уровень -						
....%							

Где Н...низкий уровень
С ...средний уровень
В...высокий уровень

Список литературы

Литература для учителя:

1. Миронов Б.Г., Миронова Р.С., Пяткина Д.А., Пузиков А.А. Инженерная и компьютерная графика – М.: Высшая школа, 2004 . - 336 с.
2. Некрасов А.В., Некрасова М.А. Первый проект от эскиза до презентации: учебное пособие. – Екатеринбург: Урал. рабочий, 2003. – 127 с.
3. Новичихина Л.И.. Справочник по техническому черчению - Мн.: Книжный Дом, 2004.
4. Потемкин А.М. Трехмерное твердотельное моделирование. – М.: КомпьютерПресс, 2002.-296с.: ил.
5. Потемкин А.М. Инженерная графика. – ЛОРИ, 2000. – 492.
6. Технологичность конструкций изделия: Справочник / Под ред. Ю.Д. Амирова. - М.: Машиностроение, 1990.-768с.
7. Чекмарев А.А. Инженерная графика. – М.: Высшая школа, 1998. -315 с.
8. Чередниченко О.П., Савенков М.В., Лавренова Т.В. Компьютер или карандаш? Международная научно-методическая конференция: Инновационные технологии в науке и образовании "ИТНО-2014".
9. Чередниченко О.П., Самсонов И.К., Карабут В.В. Современные подходы к методике проектированию технических изделий. Международная научно-методическая конференция: Инновационные технологии в науке и образовании "ИТНО-2014".

Литература для учащихся:

1. Миронов Б.Г., Миронова Р.С., Пяткина Д.А., Пузиков А.А. Инженерная и компьютерная графика – М.: Высшая школа, 2004. - 336 с.
2. Потемкин А.М. Трехмерное твердотельное моделирование. – М.: КомпьютерПресс, 2002.-296с.: