

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ ЧРЕЖДЕНИЕ
«СРЕДНЯЯ ШКОЛА №18 ШАХТЕРСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО ОКРУГА»
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ**

ПРИНЯТО

на заседании
педагогического совета
Протокол от 29.08.2024г.
№ 1

СОГЛАСОВАНО

зам. директора по УВР
Н.В.Умецкая-Гатиева
30.08.2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор ГБОУ «СШ № 18
Шахтерского м.о.»
Т.В.Карпенко
30.08.2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

«Геометрическое моделирование»

Направленность: **научно - техническая**

Уровень программы: **базовый**

Возраст учащихся: **10-11 лет (5 класс)**

Срок реализации: **42 часа**

2024-2025 учебный год

Дополнительная общеразвивающая программа

Пояснительная записка

Направленность

Направленность рабочей программы научно-техническая. Данная программа составлена с учетом нормативных требований к программам дополнительного образования детей.

Актуальность

Актуальность данной программы определяется запросом со стороны профессионального сообщества на подобные программы, которые призваны воспитывать в учащихся патриотизм, а также любовь к инженерно-техническому творчеству, особенно в аэрокосмической отрасли Российской Федерации и обусловлена тем, что дети школьного возраста проявляют интерес к математическим категориям: количество, форма, время, пространство, величина, которые помогают им лучше ориентироваться в вещах и ситуациях, упорядочивать и связывать их друг с другом, способствуют формированию понятий. А геометрическое моделирование, в свою очередь, является мощным фактором интеллектуального развития ребенка, формирования его познавательных и творческих способностей. Известно и то, что от эффективности математического развития ребенка в дошкольном возрасте зависит успешность обучения математике в дальнейшем.

Цель программы

Сформировать знания о геометрических фигурах и геометрических телах, обеспечить успешное развитие свободной творческой личности, математических способностей и мышления детей;

Задачи

Обучающие:

- совершенствовать умение различать и называть плоские и объемные геометрические фигуры;

- способствовать формированию умения применять математические знания в нестандартных практических задачах.

Развивающие:

- развивать мыслительные операции: аналогия, систематизация, обобщение, наблюдение, планирование;
- развивать внимание, память, речь, воображение, мелкую моторику рук при различных видах продуктивной деятельности (моделирование, конструирование геометрических фигур);
- развивать творческий потенциал детей средствами проектной деятельности;
- формировать познавательные интересы и действия ребенка в различных видах деятельности.

Воспитательные:

- содействовать поддержанию интереса к математике;
- способствовать формированию умения трудиться в коллективе, доводить до завершения начатое дело.

Группа/категория учащихся: 10 - 11 лет (5 класс).

Форма работы

Основной формой работы являются групповые занятия. Занятия проходят 3 раз в неделю. Продолжительность 1-го занятия составляет 45 минут (1 академический час).

Срок реализации программы

Срок реализации программы – 42 академических часа. Занятия проходят во втором полугодии 5 класса (14 учебных недель).

Планируемые результаты

- предполагает развитие интересов детей, любознательности и познавательной мотивации;
- формирует познавательные действия, становление сознания; развитие воображения и творческой активности;

- формирование первичных представлений об объектах окружающего мира, о свойствах и отношениях объектов окружающего мира (форме, цвете, размере, материале);
- систематизировать и закрепить свои знания о геометрических фигурах, и геометрических телах;
- научиться самостоятельно, планировать и реализовывать работу по моделированию и конструированию геометрических фигур и геометрических тел;
- развить в себе коммуникативные, познавательные и творческие способности.

Содержание программы

Учебный (тематический) план:

№ п/п	Наименование темы	Количество часов			Форма контроля
		Всего	Теоретические занятия	Практические занятия	
1	Вводное занятие	1	1	-	Задание из рабочей тетради
2	Евклидова геометрия	2	1	1	Устный опрос, задания из рабочей тетради, практическая работа № 1
3	Описание различных объектов, обладающих геометрическими свойствами	4	1	3	Устный опрос, задания из рабочей тетради, практическая работа № 2
4	Средства для геометрического моделирования	2	-	2	Устный опрос, задания из рабочей тетради, практическая работа № 3
5	Основные виды геометрических моделей	2	-	2	Задания из рабочей тетради, практическая работа № 4
6	Двумерное геометрическое моделирование	2	1	1	Устный опрос, задания из рабочей тетради, практическая работа № 5
7	Трехмерная система	2	-	2	Устный опрос,

	координат X, Y, Z				задания из рабочей тетради, практическая работа № 6
8	Каркасные ("проволочные") геометрические модели	4	1	3	Устный опрос, задания из рабочей тетради, практическая работа № 7
9	Поверхностные геометрические модели	4	1	3	Устный опрос, задания из рабочей тетради, практическая работа № 8
10	Геометрические модели сплошных тел (твердотельные)	4	1	3	Устный опрос, задания из рабочей тетради, практическая работа № 9
11	Трехмерное геометрическое моделирование	4	1	3	Устный опрос, задания из рабочей тетради, практическая работа № 10
12	Задание тел толщиной	3	-	3	Задания из рабочей тетради, практическая работа № 11
13	Задание тел вращением	3	-	3	Задания из рабочей тетради, практическая работа № 12
14	Задание тел перемещением	3	-	3	Задания из рабочей тетради, практическая работа № 13
15	Изготовление смоделированных моделей на станках лазерной резки и 3D принтерах	1	-	1	Задания из рабочей тетради, практическая работа № 14
16	Подведение итогов	1	-	1	Итоговый тест
	Итого:	42	8	34	

Содержание программы

Тема 1. Вводное занятие.

Теоретические занятия (1 ак.ч.) Основы техники безопасности и правил поведения в учебных классах. Общее знакомство с программой и обсуждение графика работы с учащимися.

Тема 2. Евклидова геометрия.

Теоретические занятия (1 ак.ч.) Евклидова Геометрия – Геометрия пространства, описываемого системой аксиом, первое систематическое изложение которой было дано в "Началах" Евклида. Он перечислил основные понятия и основные аксиомы, которые принимались без доказательств, настолько они были очевидны, и из этих аксиом чередой выводил вереницу теорем. Проводится устный опрос по теме.

Практические занятия (1 ак.ч.) Практическая работа №1. Решение познавательных задач.

Тема 3. Описание различных объектов, обладающих геометрическими свойствами.

Теоретические занятия (1 ак.ч.) Мы будем интересоваться формой окружающих геометрических предметов, их размерами и взаимным расположением. Для этого необходимо строить твердые тела с помощью точек, линий, поверхностей. Проводится устный опрос по теме.

Практические занятия (3 ак.ч.) Практическая работа №2. Построение различных геометрических объектов.

Тема 4. Средства для геометрического моделирования.

Практические занятия (2 ак.ч.) Традиционный способ плоского геометрического моделирования состоял в применении линейки, циркуля и транспортира на чертежной бумаге или доске. После появления программ 3D моделирования, персональный компьютер стал новой основой для развития геометрического моделирования. Проводится устный опрос по теме. Практическая работа №3. Построение различных геометрических объектов.

Тема 5. Основные виды геометрических моделей.

Практические занятия (2 ак.ч.) Под геометрическими моделями понимают весь процесс обработки от словесного (вербального), описания объекта в соответствии с задачей до получения визуального представления. Эти объекты можно представить в виде каркасной, поверхностной, твердотельной (объемной) модели. Проводится устный опрос по теме. Практическая работа №4. Построение различных геометрических объектов.

Тема 6. Двумерное геометрическое моделирование.

Теоретические занятия (1 ак.ч.) Декартова система координат (x, y) и полярная (r, φ) как наиболее распространенная система в двумерном пространстве. Проводится устный опрос по теме.

Практические занятия (1 ак.ч.) Практическая работа №5. Построение различных геометрических объектов.

Тема 7. Трехмерная система координат X, Y, Z .

Практические занятия (2 ак.ч.) В трехмерном пространстве наиболее распространены: ортогональная декартова система координат (x, y, z) ;

цилиндрическая система координат (ρ, φ, z); сферическая система координат (r, φ, ω). Проводится устный опрос по теме. Практическая работа №6. Построение различных геометрических объектов.

Тема 8. Каркасные ("проволочные") геометрические модели.

Теоретические занятия (1 ак.ч.) Основными конструктивными элементами являются ребра и точки. Эта модель проста, но с ее помощью можно представить в пространстве только ограниченные модели. Объекты, получаемые в результате данного типа визуального воспроизведения, называются каркасными или проволочными, которые в свою очередь состоят из связанных между собой наборов формообразующих линий, сегментов и дуг. Модели такого типа не содержат информации о поверхности, объеме структурного предмета и используются в основной своей массе как один из методов визуализации. Проводится устный опрос по теме.

Практические занятия (3 ак.ч.) Практическая работа №7. Построение различных геометрических объектов.

Тема 9. Поверхностные геометрические модели.

Теоретические занятия (1 ак.ч.) Поверхностные модели дают возможность удобства скульптурного изображения, т.е. любую поверхность можно внести как элементарную и в дальнейшем использовать ее для формирования сложных изображений. Поверхностное моделирование в отличие от каркасного построения, помимо точек и линий, входящих в состав основополагающих элементов объекта, в свой состав включают поверхности, которые образуют визуальный контур отображаемой фигуры. При разработке таких форм предполагается, что геометрические объекты ограничены наружными сторонами предмета, которые отделяют их от окружающего пространства. Проводится устный опрос по теме.

Практические занятия (3 ак.ч.) Практическая работа №8. Построение различных геометрических объектов.

Тема 10. Геометрические модели сплошных тел (твердотельные).

Теоретические занятия (1 ак.ч.) Твердотельное моделирование, это самое полное и самое достоверное построение реального объекта. Результатом построения геометрического тела таким методом является монолитный образец нового изделия, который включает в свой состав такие компоненты как линии, грани, а самое главное, создается участок поверхности в пределах геометрической формы объекта с такими важными параметрами как масса тела и объем. Разнообразная палитра цветов дает возможность получения фотоизображения. В качестве базовых примитивов используются различного вида отдельные элементы: цилиндр, конус, параллелепипед, усеченный конус. Проводится устный опрос по теме.

Практические занятия (3 ак.ч.) Практическая работа №9. Построение различных геометрических объектов.

Тема 11. Трёхмерное геометрическое моделирование.

Теоретические занятия (1 ак.ч.) Построение трёхмерных геометрических предметов базируется на основе прямоугольной системы координат, которая называется «Декартова система координат» в честь французского ученого Рене Декарта (1596 – 1650). Аббревиатура 3D это условное обозначение графики в трёхмерном исполнении, состоящее из цифры и буквы, что в расширенном виде означает «three-dimensional» – имеющей три измерения. Проводится устный опрос по теме.

Практические занятия (3 ак.ч.) Практическая работа №10. Построение различных геометрических объектов.

Тема 12. Задание тел толщиной.

Практические занятия (3 ак.ч.) Геометрические тела, которые задаются одним видом и толщиной. Также можно описать каким-либо элементом (гранью или сплошным телом) и траекторией в пространстве. Проводится устный опрос по теме. Практическая работа №11. Построение цилиндра, параллелепипеда из одного вида путем задания толщины.

Тема 13. Задание тел вращением.

Практические занятия (3 ак.ч.) Образование тел при вращении плоской фигуры вокруг не пересекающей ее оси. Имеют гладкие криволинейные поверхности. Проводится устный опрос по теме. Практическая работа №12. Построение цилиндра, конуса, шара вращением.

Тема 14. Задание тел перемещением.

Практические занятия (3 ак.ч.) Задание геометрических тел путем плоскопараллельного перемещения. Проводится устный опрос по теме. Практическая работа №13. Построение различных фигур.

Тема 15. Изготовление смоделированных моделей на станках лазерной резки и 3D принтерах.

Практические занятия (1 ак.ч.) Сегодня для печати моделей на 3D принтерах чаще всего используют форматы файлов *. STL (для печати бесцветных и одноцветных моделей) и *. WRL (для печати цветных моделей). При этом создавать модели можно в любой удобной и знакомой графической программе, поддерживающей конвертацию в файлы формата. Для станков лазерной резки файлы чертежей для лазерной резки или гравировки необходимо сохранять в масштабе 1:1 в одном из форматов: *.DWG, *. DXF, *.CorellDraw, *. CDR до версии X8 включительно.

Проводится устный опрос по теме. Практическая работа №13. Сохранение результатов моделирования для 3D печати и лазерной резки.

Тема 16.

Практические занятия (1 ак.ч.) Итоговый тест.

Требования к освоению программы

По окончании изучения курса учащиеся должны

знать/понимать:

- плоские и объемные геометрические фигуры;
- методы построения эскизов, чертежей;
- принципы и технологии моделирования двухмерных и трехмерных графических объектов;
- принципы и технологии получения конструкторской документации с помощью графических пакетов компьютерной графики;
- методы построения геометрических моделей;

уметь:

- применять математические знания в нестандартных практических задачах;
- обобщать, анализировать, воспринимать информацию, ставить цели и выбирать пути их достижения;
- использовать информационные технологии, в том числе современные средства компьютерной графики в своей предметной области;
- проводить расчеты по типовым методикам и проектировать отдельные детали и узлы с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием;
- трудиться в коллективе, доводить до завершения начатое дело.

Форма аттестации и оценочные материалы

В рамках программы применяются следующие формы контроля усвоения материала: устный опрос, задания из рабочей тетради, практические работы, итоговый тест.

Устный опрос подразумевает устные ответы учащихся на вопросы педагога. Устный опрос позволяет провести поурочный контроль усвоенного материала, позволяет поддерживать контакт с учениками, корректировать их мысли, развивает устную речь ребят и их навыки выступления перед аудиторией, заставляет работать в быстром темпе.

Практические работы проводятся по окончании изучения темы, позволяют закрепить полученные теоретические знания, а также самостоятельно справляться с рядом задач, находя решение, анализируя и делая выводы.

Итоговый тест подразумевает выполнение финального теста, который подтверждает усвоение учащимися материала программы.

Критерии оценки устного ответа

– оценка **«отлично»** выставляется ученику за полный, правильный и обоснованный ответ. Полным ответом считается теоретически правильный и логически обоснованный ответ, в котором ученик использовал полно и глубоко известные ему фактические знания, выявил способность самостоятельно выполнять операции сравнения и анализа выученных положений, делать выводы и обобщения с четкой их формулировкой, показал умение уверенно использовать усвоенные способы действия в новых ситуациях - типичных, вариативных или нестандартных;

– оценка **«хорошо»** выставляется ученику за правильный, обоснованный ответ, из которого видно, что ученик понимает теоретический материал (его полноту, глубину, систематичность, системность и др.) и владеет навыками и умениями самостоятельной учебно-познавательной деятельности, допуская при этом некоторые несущественные неточности;

– оценка **«удовлетворительно»** выставляется ученику, если его знания имеют разрозненный, фрагментарный характер, обозначает, что учащийся способен воспроизвести определенную сумму фактических знаний (иногда не осознавая в целом их глубины, системности, обобщенности) и применять усвоенные способы действий в стандартных условиях по образцу;

– оценка **«неудовлетворительно»** выставляется ученику за неправильный ответ, который не отвечает содержанию выученного материала и свидетельствует о непонимании его основных положений.

Критерии оценки практических работ

– оценка **«отлично»** выставляется ученику, если решение задачи верное и выбран рациональный путь решения, оформлен отчет без замечаний;

– оценка **«хорошо»** выставляется ученику, если решение задачи верное, но выбран нерациональный путь решения или есть один – два недочета, в том числе и в оформлении отчета;

– оценка **«удовлетворительно»** выставляется ученику, если ход решения задачи и ответ верный, но было допущено несколько негрубых ошибок (в том числе в оформлении отчета) или если ход решения задачи верный, но была допущена одна или две ошибки, приведшие к неправильному ответу;

– оценка **«неудовлетворительно»** выставляется ученику, если в работе получен неверный ответ, связанный с грубой ошибкой, отражающей непонимание учеником используемых законов и правил или если ответ не получен.

Критерии оценки итогового тестирования

Оценка	Процент результативности (правильных ответов)
«отлично»	91-100
«хорошо»	71-90
«удовлетворительно»	70-50
«неудовлетворительно»	менее 50

Организационно-педагогические условия реализации программы

Материально-технические условия реализации программы

Для реализации программы необходимо наличие следующих *технических средств*:

- персональный компьютер;

- проектор;
- принтер с возможностью черно-белой или цветной печати;
- кликер;
- лазерная указка;
- компьютерная мышь;
- колонки для воспроизведения аудиоматериалов.

Для реализации программы необходимо наличие следующих материальных средств:

- оборудованный учебный класс.

Учебно-методическое и информационное обеспечение программы

Основная литература

1. Орлов В. В., Подходова Н. С., Ермак Е. А., Иванов И. А. Геометрическое моделирование окружающего мира. 10-11 классы; Дрофа - Москва, 2007. - 176 с.
2. Голованов Н. Н. Геометрическое моделирование; Академия - Москва, 2011. - 272 с.
3. Норден А.П. Теория поверхностей; - , 2012. - 368 с.
4. Жан Гастон Дарбу Лекции по общей теории поверхностей и геометрические приложения анализа бесконечно малых. В 4 томах. Том 3. Геодезические линии и геодезическая кривизна. Дифференциальные параметры. Изгибание поверхностей; Институт компьютерных исследований - Москва, 2013. - 516 с.