

РАССМОТРЕНО
И РЕКОМЕНДОВАНО
к утверждению
на заседании педагогического совета
Протокол № 1
от «29» августа 2025 г.



УТВЕРЖДАЮ
директор МАОУ «Школа №5»
(В.Н. Новиков)

Приказ № 529
От «1» сентября 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ФАКУЛЬТАТИВА

«ГЕОМЕТРИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ»

Класс: 11 А, Б.

ФИО учителя-составителя: Лебедин Е.И.

Количество часов в неделю: 1 час

Количество часов в год: 34 часа

Березники, 2025

Пояснительная записка

Современная школа призвана решать две тесно связанные друг с другом задачи. С одной стороны, обеспечить овладение учащимися установленных минимальных знаний и умений, необходимых каждому члену нашего общества, с другой - создать условия для дополнительного изучения школьного курса математики для тех, кто проявляет интерес и склонность к данному предмету.

Данный факультатив по математике для учащихся 11 класса относится к группе факультативов, которые предназначены как для дополнения знаний учащихся, полученных ими на уроках, так и для их углубления.

Факультативный курс «Геометрическое моделирование» является своего рода сопровождением базового курса «Геометрия» 10-11 кл., усиленно расширяя и дополняя его. Каждая тема факультатива непосредственно связана с материалом общеобразовательного курса математики.

Курс рассчитан на 34 часа в 11 классе.

Основные цели факультативных занятий:

- систематизация и углубление знаний об измерении геометрических величин,
- приобретение умений и навыков в решении задач повышенной сложности,
- формирование исследовательских навыков применения методов научного познания: анализа и синтеза, абстрагирования, обобщения и конкретизации, индукции и дедукции, классификации, аналогии и моделирования и др.
- развитие и углубление познавательного интереса к математике,
- создании ситуаций успеха по преодолению трудностей, воспитание трудолюбия, волевых качеств личности.

К ведущим содержательным линиям данного факультативного курса относятся:

- ☐ геометрические фигуры и их свойства;
- ☐ измерение геометрических величин;
- ☐ геометрические построения и преобразования;
- ☐ координаты и векторы;
- ☐ аксиоматический метод в стереометрии,
- ☐ взаимное положение прямых и плоскостей в пространстве,
- ☐ конструктивные методы, координатный и векторный методы в стереометрии.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные результаты

- 1) умение ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл геометрической задачи, выстраивать доказательство, приводить примеры и контрпримеры;

- 2) креативность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении геометрических задач;
- 3) представление о математической науке как сфере человеческой деятельности, об этапах ее развития, о ее значимости для развития цивилизации;
- 4) умение применять математические знания в интересах здорового и безопасного образа жизни;
- 5) умение контролировать процесс и результат учебной деятельности;
- 6) способность к эмоциональному восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений;
- 7) воля и настойчивость в достижении цели.
- 8) использование достижений в других науках, технологиях, сферах экономики;
- 9) готовность и способность к математическому образованию и самообразованию

Метапредметные результаты.

Универсальные познавательные действия

- ◆ выявлять и характеризовать существенные признаки математических объектов, понятий, отношений между понятиями; формулировать определения понятий; устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;
- ◆ выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях; предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;
- ◆ проводить самостоятельно доказательства математических утверждений (прямые и от противного), выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры; обосновывать собственные суждения и выводы;
- ◆ выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).
- ◆ самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, исследования, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений;
- ◆ прогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвигать предположения о его развитии в новых условиях.
- ◆ выбирать информацию из источников различных типов, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления.

Универсальные коммуникативные действия

- ◆ воспринимать и формулировать суждения; ясно, точно, грамотно выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах, давать пояснения по ходу решения задачи, комментировать полученный результат;
- ◆ в ходе обсуждения задавать вопросы по существу решаемой задачи, высказывать идеи, нацеленные на поиск решения; сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций; в корректной форме формулировать разногласия, свои возражения;
- ◆ представлять результаты решения задачи;
- ◆ участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнений, «мозговые штурмы» и иные); выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами команды.

3) Универсальные регулятивные действия

- ◆ составлять план, алгоритм решения задачи, выбирать способ решения;
- ◆ оценивать соответствие результата цели и условиям, объяснять причины достижения или недостижения результатов деятельности, находить ошибку, давать оценку приобретённому опыту.

Предметные результаты

Применять аксиомы стереометрии и следствия из них при решении геометрических задач.

Классифицировать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве.

Оперировать понятиями: двугранный угол, многогранник.

Распознавать основные виды многогранников (пирамида; призма, прямоугольный параллелепипед, куб).

Классифицировать многогранники, выбирая основания для классификации.

Оперировать понятиями: секущая плоскость, сечение многогранников. Объяснять принципы построения сечений, используя метод следов. Строить сечения многогранников методом следов.

Решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные аналитические методы при решении стандартных математических задач на вычисление расстояний между двумя точками, от точки до прямой, от точки до плоскости, между скрещивающимися прямыми, между прямой и плоскостью, между плоскостями, двугранных углов.

Вычислять объёмы и площади поверхностей многогранников.

Оперировать понятиями: симметрия в пространстве; центр, ось и плоскость симметрии; центр, ось и плоскость симметрии фигуры.

Распознавать тела вращения (цилиндр, конус, сфера и шар).

Объяснять способы получения тел вращения.

Классифицировать взаимное расположение сферы и плоскости.

Оперировать понятиями: шаровой сегмент, основание сегмента, высота сегмента; шаровой слой, основание шарового слоя, высота шарового слоя; шаровой сектор.

Вычислять объёмы и площади поверхностей тел вращения, геометрических тел с применением формул.

Вычислять соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел.

Изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертёжных инструментов.

Выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу; строить сечения тел вращения.

Оперировать понятием вектор в пространстве. Применять правило параллелепипеда. Решать простейшие геометрические задачи на применение векторно-координатного метода.

Учебно-тематический план

№	Название темы.	Количество часов.
1.	Параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей.	10ч.
2.	Многогранники.	10ч.
3.	Тела вращения.	6ч.
4.	Векторно - координатный метод	8ч.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА

Параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей.

Взаимное расположение прямых в пространстве: пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве: параллельные прямые в пространстве; параллельность прямой и плоскости. Угол между прямыми в пространстве. Параллельность плоскостей: параллельные плоскости; свойства параллельных плоскостей.

Перпендикулярность прямой и плоскости: перпендикулярные прямые в пространстве, признак перпендикулярности прямой и плоскости, теорема о

прямой перпендикулярной плоскости. Углы в пространстве: угол между прямой и плоскостью; двугранный угол, линейный угол двугранного угла. Перпендикулярность плоскостей: признак перпендикулярности двух плоскостей. Теорема о трёх перпендикулярах.

Многогранники

Понятие многогранника, основные элементы многогранника. Сечения призмы и пирамиды. Вычисление элементов многогранников: рёбра, диагонали, углы. Площадь боковой поверхности и полной поверхности прямой призмы, площадь оснований, теорема о боковой поверхности прямой призмы. Площадь боковой поверхности и поверхности правильной пирамиды, теорема о площади усечённой пирамиды. Понятие об объёме. Объём пирамиды, призмы.

Симметрия в пространстве: симметрия относительно точки, прямой, плоскости. Элементы симметрии в пирамидах, параллелепипедах, правильных многогранниках.

Тела вращения

Цилиндр; площадь боковой и полной поверхности.

Конус; площадь боковой и полной поверхности. Усечённый конус; образующие и высота; основания и боковая поверхность.

Сфера и шар; площадь поверхности сферы. Взаимное расположение сферы и плоскости; касательная плоскость к сфере; площадь сферы.

Изображение тел вращения на плоскости.

Комбинации тел вращения и многогранников. Многогранник, описанный около сферы; сфера, вписанная в многогранник, или тело вращения.

Понятие об объёме. Основные свойства объёмов тел. Теорема об объёме прямоугольного параллелепипеда и следствия из неё. Объём цилиндра, конуса. Объём шара и площадь сферы.

Сечения цилиндра, конуса, шара.

Векторы и координаты в пространстве

Вектор на плоскости и в пространстве. Разложение вектора по трём некомпланарным векторам. Правило параллелепипеда. Решение задач, связанных с применением правил действий с векторами. Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов. Вычисление углов между прямыми и плоскостями. Координатно-векторный метод при решении геометрических задач.

Тематическое планирование факультативного курса

№ урока	Тема урока	Дата	
		План	Факт
1.	Аксиоматический метод в стереометрии. Взаимное расположение прямых в пространстве.		
2.	Решение задач по теме «Параллельность прямых в пространстве»		
3.	Решение задач по теме «Перпендикулярность прямых в пространстве».		
4.	Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.		
5.	Решение задач по теме «Параллельность прямой и плоскости в пространстве».		
6.	Решение задач по теме «Перпендикулярность прямой и плоскости в пространстве».		
7.	Решение задач по теме «Угол между прямой и плоскостью».		
8.	Взаимное расположение плоскостей в пространстве.		
9.	Решение задач по теме «Параллельность плоскостей в пространстве».		
10.	Решение задач по теме «Перпендикулярность плоскостей в пространстве».		
11.	Решение задач по теме «Двугранный угол».		
12.	Тетраэдр и параллелепипед. Построение сечений.		
13.	Тетраэдр и параллелепипед. Построение сечений.		
14.	Призма. Построение сечений.		
15.	Призма. Построение сечений.		
16.	Решение задач по теме «Призма».		
17.	Пирамида. Построение сечений.		
18.	Пирамида. Построение сечений.		
19.	Решение задач по теме «Пирамида».		
20.	Решение задач по теме «Правильные		

	многогранники».		
21.	Тела вращения.		
22.	Решение задач по теме «Цилиндр». Построение сечений.		
23.	Решение задач по теме «Конус». Построение сечений.		
24.	Решение задач по теме «Конус». Построение сечений.		
25.	Решение задач по теме «Сфера». Построение сечений.		
26.	Комбинации тел вращения и многогранников. Многогранник, описанный около сферы; сфера, вписанная в многогранник, или тело вращения.		
27.	Понятие вектора. Вектор на плоскости.		
28.	Вектор в пространстве.		
29.	Формулы для нахождения координат вектора, длины вектора, середины отрезка.		
30.	Вектор в системе координат.		
31.	Скалярное произведения векторов.		
32.	Применение векторного метода для решения задач на нахождение углов между прямыми.		
33.	Применение векторного метода для решения задач на нахождение углов между прямой и плоскостью.		
34.	Применение векторного метода для решения задач на нахождение углов между плоскостями.		