

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство образования и науки Мурманской области

Отдел образования администрации Печенгского муниципального округа

Мурманской области

МБОУ СОШ № 9

РАССМОТРЕНО	СОГЛАСОВАНО	УТВЕРЖДЕНО
на заседании педагогического совета МБОУ СОШ №9	на заседании ЦО учителей математического и естественно научного цикла	Директор школы Шелковская Л.И.
Протокол № 1 от «31» 08.2023г	Протокол № 1 от «31» 08.2023г.	№199 от «31» 08.2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебного курса «Стереометрия: вычисление элементов, площадей и объёмов тел»

для обучающихся 11 класса

Заполярный 2023

Программа рассчитана на 1 год в 11 класс – 34 часа (1 час в неделю).

Программа включает три раздела:

1. Планируемые результаты освоения курса;
2. Содержание курса;
3. Тематическое планирование с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы.

Планируемые результаты освоения курса «Стереометрия: вычисление элементов, площадей и объёмов тел» 11 класс

Изучение курса «Стереометрия: вычисление элементов, площадей и объёмов тел» дает возможность обучающимся 11 класса достичь следующих результатов развития:

Личностным результатом изучения курса является формирование следующих умений и качеств:

- 1) умение ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры;
- 2) критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;
- 3) представление о математической науке как сфере человеческой деятельности, об этапах ее развития, о ее значимости для развития цивилизации;
- 4) креативность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении математических задач;
- 5) умение контролировать процесс и результат учебной математической деятельности;
- 6) способность к эмоциональному восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений;
- 7) воля и настойчивость в достижении цели.

Метапредметным результатом изучения курса является формирование универсальных учебных действий (УУД).

- 1) представления об идеях и о методах математики как об универсальном языке науки и техники, о средстве моделирования явлений и процессов;
- 2) умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни;
- 3) умение находить в различных источниках информацию, необходимую для решения математических проблем, и представлять ее в понятной форме; принимать решение в условиях неполной и избыточной, точной и вероятностной информации;
- 4) умение понимать и использовать математические средства наглядности (графики, диаграммы, таблицы, схемы и др.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации;
- 5) умение выдвигать гипотезы при решении учебных задач и понимать необходимость их проверки;
- 6) умение применять индуктивные и дедуктивные способы рассуждений, видеть различные стратегии решения задач;
- 7) понимание сущности алгоритмических предписаний и умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом;
- 8) умение самостоятельно ставить цели, выбирать и создавать алгоритмы для решения учебных математических проблем;
- 9) умение планировать и осуществлять деятельность, направленную на решение задач исследовательского характера;

Регулятивные УУД:

1) самостоятельно обнаруживать и формулировать учебную проблему, определять цель УУД;

2) выдвигать версии решения проблемы, осознавать (и интерпретировать в случае необходимости) конечный результат, выбирать средства достижения цели из предложенных, а также искать их самостоятельно;

3) составлять (индивидуально или в группе) план решения проблемы (выполнения проекта);

4) работая по плану, сверять свои действия с целью и при необходимости исправлять ошибки самостоятельно (в том числе и корректировать план);

5) в диалоге с учителем совершенствовать самостоятельно выбранные критерии оценки;

Познавательные УУД:

1) проводить наблюдение и эксперимент под руководством учителя;

2) осуществлять расширенный поиск информации с использованием ресурсов библиотек и интернета;

3) осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий;

4) анализировать, сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления;

5) давать определения понятиям;

Коммуникативные УУД:

1) самостоятельно организовывать учебное взаимодействие в группе (определять общие цели, договариваться друг с другом и т.д.);

2) в дискуссии уметь выдвинуть аргументы и контраргументы;

3) учиться критично относиться к своему мнению, с достоинством признавать ошибочность своего мнения и корректировать его;

4) понимая позицию другого, различать в его речи: мнение (точку зрения), доказательство (аргументы), факты (гипотезы, аксиомы, теории);

Предметным результатом изучения курса является сформированность следующих умений.

Геометрические фигуры и их свойства

Факультативный курс даёт возможность учащимся:

- углубить представление о роли аксиом, определений, теорем и доказательств в построении курса стереометрии, приобрести навык в проведении строгих доказательств;
- систематизировать сведения о взаимном расположении прямых и плоскостей в пространстве, о двугранных, трехгранных и многогранных углах;
- приобрести навык в классификации стереометрических объектов;
- научиться комплексному применению сведений из теории параллельности и перпендикулярности прямых и плоскостей в пространстве при изложении теоретического материала и решении задач;
- уметь обосновывать свойства изображений фигур и применять их при выполнении стереометрических чертежей;
- приобрести навык решения геометрических задач повышенной сложности.

При этом учащиеся должны:

- знать и правильно использовать стереометрические термины и их символические обозначения;
- уметь формулировать стереометрические аксиомы и применять их при доказательстве теорем и решении задач;
- уметь изображать плоские и пространственные фигуры на чертеже;
- уметь формулировать определения стереометрических понятий;

- а) пересекающихся прямых (прямой и плоскости, двух плоскостей),
- б) скрещивающихся прямых,
- в) параллельных и перпендикулярных прямых (прямой и плоскости, двух плоскостей),
- г) угла между двумя прямыми (прямой и плоскостью, двумя плоскостями),
- д) расстояния от точки до прямой (до плоскости),
- е) расстояния между двумя прямыми (прямой и плоскостью, двумя плоскостями),
- ж) параллельной проекции фигуры на плоскость, изображения фигуры,
- з) двугранного и многогранного углов,
- и) многогранника,
- к) цилиндра (произвольного, прямого, наклонного, прямого кругового, равностороннего, цилиндра вращения) и его элементов (оснований, образующей, высоты, оси прямого кругового цилиндра, боковой поверхности цилиндра),
- л) призмы и её элементов,
- м) различных видов призм (прямой, наклонной, правильной, параллелепипеда, прямого и наклонного параллелепипеда, прямоугольного параллелепипеда, куба,
- н) пирамиды и её элементов, различных видов пирамид (правильной, тетраэдра, правильного тетраэдра, усечённой, правильной усечённой),
- о) сферы и шара и их элементов, сферического сегмента и пояса, шарового сектора,
- п) конуса и его элементов, различных видов конуса (равносторонний, усечённый),
- р) комбинаций многогранников и тел вращения,
- с) правильных многогранников;

знать и уметь доказывать теоремы:

- а) первые следствия из аксиом стереометрии,
- б) признак скрещивающихся прямых,
- в) признаки и свойства, относящиеся к параллельности и перпендикулярности прямых и плоскостей в пространстве,
- г) свойства изображений плоских и пространственных фигур,
- д) свойство диагоналей произвольного и прямоугольного параллелепипедов,
- е) свойства сечения пирамиды, параллельного основанию,
- ж) свойства сечения сферы плоскостью, свойства плоскости, касательной к сфере,
- з) свойства плоскости, перпендикулярной к оси конуса, свойства касательной плоскости к конусу,
- и) теоремы о комбинациях различных тел;

- уметь решать задачи повышенной сложности.

Измерение геометрических величин

Факультативный курс даёт возможность учащимся:

- расширить и систематизировать сведения об измерении геометрических величин:
 - а) расстояния между двумя точками,
 - б) расстояния между двумя прямыми (прямой и плоскостью, двумя плоскостями),
 - в) меры угла между двумя прямыми, прямой и плоскостью, двугранного угла, двумя плоскостями, двумя векторами,
 - г) объёмов тел (произвольного прямого цилиндра, тела с известными площадями поперечных сечений, произвольной призмы, тела вращения, конуса и пирамиды, усечённого конуса и усечённой пирамиды, шара и его частей),
 - д) площадей поверхностей многогранников и тел вращения;
- приобрести навык решения геометрических задач повышенной сложности.

При этом учащиеся **должны:**

- знать и уметь доказывать свойства:
 - а) расстояния между различными геометрическими фигурами;
 - б) меры угла между двумя прямыми (прямой и плоскостью, двумя плоскостями);
- знать и уметь доказывать формулы объёмов тел (произвольного прямого цилиндра, тела с известными площадями поперечных сечений, произвольной призмы, тела вращения, конуса и пирамиды, усечённого конуса и усечённой пирамиды, шара и его частей),
- знать и уметь доказывать формулы площадей поверхностей тел (призмы и пирамиды, цилиндра, конуса, сферы и её частей);
- уметь решать стереометрические задачи различной степени сложности, связанные с геометрическими величинами.

Построения и геометрические преобразования

Факультативный курс даёт возможность учащимся:

- систематизировать сведения о методах решения задач на построение в пространстве:
 - а) воображаемые построения,
 - б) построения на проекционном чертеже;
- приобрести навык в построении:
 - а) точки пересечения прямой и плоскости, линии пересечения двух плоскостей, сечений параллелепипеда и пирамиды плоскостью;
 - б) угла между скрещивающимися прямыми, между прямой и плоскостью, между двумя плоскостями;
 - в) перпендикуляров, проведенных из точки к прямой и плоскости;
 - г) точки пересечения прямой и плоскости, линии пересечения двух плоскостей, сечений параллелепипеда и пирамиды плоскостью;
 - д) угла между скрещивающимися прямыми, между прямой и плоскостью, между двумя плоскостями;
 - е) перпендикуляров, проведённых из точки к прямой и плоскости;
- уметь решать задачи на построение в пространстве различной сложности;
- уметь решать задачи методом геометрических преобразований.

При этом учащиеся **должны:**

- понимать смысл терминов:
 - а) воображаемые построения,
 - б) построения на проекционном чертеже,
 - в) этапы решения задачи на построение (анализ, построение, доказательство, исследование);
- уметь решать основные задачи на построение в пространстве и применять их при решении задач на доказательство и вычисление;
- ознакомиться с решением задач методом геометрических преобразований.

Координаты и векторы

Факультативный курс даёт возможность учащимся:

- углубить навыки в применении координатного и векторного методов к решению стереометрических и прикладных задач.

При этом учащиеся **должны:**

- ознакомиться с координатным методом, уметь применять его к решению стереометрических задач на многогранники и тела вращения;
- ознакомиться с векторным методом, и его применениями к решению стереометрических задач на многогранники и тела вращения.

Содержание курса

Аксиоматический метод в стереометрии. Взаимное положение прямых и плоскостей в пространстве

Аксиомы связи стереометрии и планиметрии, аксиомы принадлежности. Пересекающиеся прямая и плоскость. Параллельные прямые в пространстве. Аксиома параллельности прямых в пространстве. Задание плоскости прямой и точкой, двумя пересекающимися прямыми. Линия пересечения плоскостей, имеющих общую точку. Пересекающиеся плоскости. Примеры многогранников (пирамида, призма). Построение пересечений прямой и плоскости, двух плоскостей. Построение сечений многогранников.

Скрещивающиеся прямые. Признак скрещивающихся прямых. Классификация взаимных расположений двух прямых.

Признак параллельности прямых в пространстве. Свойства параллельности прямых.

Сонаправленные лучи. Углы с соответственно сонаправленными сторонами. Угол между двумя скрещивающимися прямыми. Перпендикулярные скрещивающиеся прямые.

Параллельность прямой и плоскости. Признаки и свойства параллельности прямой и плоскости.

Перпендикулярность прямой и плоскости. Признаки и свойства перпендикулярности прямой и плоскости. Ортогональная проекция на плоскость. Теоремы о трёх перпендикулярах. Угол между прямой и плоскостью. Построение и нахождение величины угла между прямой и плоскостью (на примере некоторых многогранников). Формула площади ортогональной проекции многоугольника. Классификация взаимных расположений прямой и плоскости.

Параллельность двух плоскостей. Признаки и свойства параллельности двух плоскостей.

Двугранный угол. Линейный угол двугранного угла. Равенство линейных углов двугранного угла. Измерение двугранных углов.

Перпендикулярность двух плоскостей. Признаки и свойства перпендикулярности плоскостей. Угол между двумя плоскостями. Построение угла между двумя плоскостями и нахождение его величины (на примере некоторых многогранников). Расстояние от точки до плоскости. Расстояние между двумя параллельными плоскостями. Расстояние между параллельными прямой и плоскостью. Расстояние между двумя скрещивающимися прямыми. Построение общего перпендикуляра к двум скрещивающимся прямым, пересекающим эти прямые, и нахождение его длины (на примере некоторых многогранников).

Многогранный угол. Плоский угол многогранного угла. Свойство плоских углов трехгранного угла. Неравенство для суммы плоских углов выпуклого многогранного угла.

Конструктивные методы в стереометрии

Воображаемые (условные) построения в пространстве. Существование пространственных фигур. Примеры воображаемых построений.

Параллельная проекция на плоскость и её свойства. Изображение фигуры. Построение изображений плоских фигур. Построение изображений пространственных фигур. Построения на изображениях. Построение сечений многогранников.

Многогранники, тела вращения и их комбинации

Понятие «многогранник». Цилиндр. Призма. Пирамида.

Сфера и шар. Сечение сферы плоскостью. Конус.

Комбинации многогранников и тел вращения.

Части сферы и шара.

Правильные многогранники.

Объёмы тел. Площади поверхностей: начала методов математического анализа в геометрии

Понятие «объём тела». Объём произвольного прямого цилиндра – новое применение аксиоматического метода.

Объём тела, для которого известны площади поперечных сечений: от производной объёма к самому объёму. Объём произвольной призмы.

Объём тела вращения.

Объём конуса и пирамиды. Объём усечённого конуса и усечённой пирамиды.

Объём шара и его частей

Площадь поверхности призмы и пирамиды.

О понятии «площадь кривой поверхности». Площадь поверхности цилиндра: новое применение метода производной.

Площадь поверхности конуса. Площадь сферы и её частей

Тематическое планирование с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы.

№ п\п	Наименование темы	Всего часов
1	Аксиоматический метод в стереометрии.	1
2	Взаимное расположение прямых в пространстве.	1
3	Решение задач по теме «Параллельность прямых в пространстве».	1
4	Решение задач по теме «Перпендикулярность прямых в пространстве».	1
5	Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.	1
6	Решение задач по теме «Параллельность прямой и плоскости в пространстве».	1
7	Решение задач по теме «Перпендикулярность прямой и плоскости в пространстве».	1
8	Решение задач по теме «Угол между прямой и плоскостью».	1
9	Взаимное расположение плоскостей в пространстве.	1
10	Решение задач по теме «Параллельность плоскостей в пространстве».	1
11	Решение задач по теме «Перпендикулярность плоскостей в пространстве».	1
12	Решение задач по теме «Двугранный угол».	1
13	Тетраэдр и параллелепипед. Построение сечений.	1
14-15	Призма. Построение сечений.	2
16	Пирамида. Построение сечений.	1
17	Понятие многогранника.	1
18	Призма.	1
19-20	Решение задач по теме «Призма».	2
21	Пирамида.	1
22-23	Решение задач по теме «Пирамида».	2

24	Решение задач по теме «Правильные многогранники».	1
25	Цилиндр.	1
26–27	Решение задач по теме «Цилиндр».	2
28	Конус.	1
29–30	Решение задач по теме «Конус».	2
31	Сфера.	1
32–33	Решение задач по теме «Сфера».	2
34	Итоговые занятия курса	1
	Итого часов	34

Рекомендуемая литература

1. Атанасян Л.С. Геометрия. Учебник для 10-11 классов общеобразовательных учреждений. - М.: Просвещение, 2020
2. Гельфанд И. М. и др. Метод координат - Изд. 5-е.- М.: Наука, 1973.
3. Глейзер Г. И. История математики в школе: VII—VIII классы - М.: Просвещение, 1982.
4. Зив Б.Г. Геометрия: дидактические материалы для 10 класса - М.: Просвещение, 2008.
5. Зив Б.Г. Геометрия: дидактические материалы для 11 класса - М.: Просвещение, 2008.
6. Зив Б.Г., Мейлер В.М., Баханский А.Г. Задачи по геометрии: Пособие для учащихся 7-11 классов общеобразовательных учреждений: базовый и профильный уровни. - М.: Просвещение, 2003.
7. Прасолов В.В.и др. Задачи по стереометрии – М.: Наука, 1989.
8. Саакян С.М. Изучение геометрии в 10-11 классах - М.: Просвещение, 2008
9. Шарыгин, И. Ф. Факультативный курс по математике: Решение задач: учебное пособие для 10 класса средней школы - М.: Просвещение, 1989.

Интернет-ресурсы

1. <http://alexlarin.net/>
2. <http://new.fipi.ru/>
3. <http://mathege.ru/or/ege/Main>
4. <http://opencollection.ru/or/bank/Main.html>
5. <http://mathus.ru/>
6. <http://reshuege.ru/>