

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство образования и науки Мурманской области

Комитет по образованию администрации города Мурманска

МБОУ г. Мурманска СОШ № 31 имени Л.В. Журина

Принята на методическом
совете
протокол № 1
от 31.08. 2023 г.

Утверждена
Директор МБОУ г. Мурманска
СОШ № 31 имени Л.В.Журина
Н.Н. Южакова
приказ № 200/3 от 01.09.2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Элективного курса

«Избранные вопросы геометрии»

10 – 11 класс

уровень - углубленный

Г. Мурманск, 2022

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа элективного курса «Избранные вопросы геометрии» составлена на основе Примерной программы и авторской программы элективного курса Исаева С.В., Миронова М.Г., Накоренок Д.А., Рекаева С.В., Чирва Т.А. под редакцией А.О. Корнеевой «Избранные вопросы геометрии».

Нормативная база для разработки Программы:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
2. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
3. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей».
4. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 №28 «об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
5. Постановление Государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 №2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

Данный элективный курс предлагается для изучения учащимися 10 - 11х классов общеобразовательных учреждений и направлен на расширение и углубление знаний учащихся, прочное и сознательное овладение системой умений и навыков, необходимых при сдаче экзаменов и успешном продолжении образования в вузах. Курс является предметно-ориентированным. Для освоения курса необходимы базовые знания по курсу планиметрии основной школы. Содержание курса значительно расширяет базовую программу средней школы за 10- 11-ые классы и направлено на формирование и отработку практических навыков и умений учащихся.

Основной задачей школьного курса стереометрии является развитие пространственного представления и логического мышления учащихся. При изучении стереометрии предусматривается органическое сочетание пространственных представлений о свойствах тел со строго логическим обоснованием их существования, а также систематическое использование наглядности. Пространственные представления и логические обоснования взаимомоорганизуют друг друга.

Задачи – неотъемлемая составная часть курса геометрии, в частности стереометрии. Они являются не только основной формой закрепления теоретического материала, изученного учащимися в школе и дома, решение задач способствует сознательности обучения, установлению взаимосвязи с другими дисциплинами, развитию пространственных представлений учащихся, подготовке их к практической деятельности.

Основная цель курса:

- совершенствование знаний и умений учащихся по геометрии, подготовка их к успешному решению задач ЕГЭ;

Задачи курса:

- развитие пространственного воображения, умения представлять геометрический объект;
- знакомство учащихся с нестандартными подходами к решению различных геометрических задач;
- совершенствование навыков решения задач;
- устранение пробелов в теоретических знаниях основного курса;
- расширение и углубление знаний и умений учащихся по геометрии;
- развитие логического мышления, математической интуиции.

Планируемые результаты освоения курса

Изучение курса «Избранные вопросы геометрии» в старшей школе дает возможность обучающимся достичь следующих результатов развития.

В личностном направлении:

- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки; критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;
- готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нём взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
- навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества;
- осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем.

В метапредметном направлении:

- умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;
- умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
- владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
- готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

- умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее — ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;
- владение языковыми средствами — умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;
- владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.

В предметном направлении:

- сформированность представлений о математике как части мировой культуры и о ее месте в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;
- сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;
- владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
- владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.
- сформированность представлений о необходимости доказательств при обосновании математических утверждений и роли аксиоматики в проведении дедуктивных рассуждений;
- сформированность понятийного аппарата по основным разделам курса; знаний основных теорем, формул и умения их применять; умения доказывать теоремы и находить нестандартные способы решения задач;
- сформированность умений моделировать реальные ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат;
- владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием.

Планируемые результаты изучения предмета

В результате изучения элективного курса *выпускник научится:*

- распознавать на чертежах и моделях пространственные формы; соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями;
- описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;
- изображать основные многогранники и круглые тела; выполнять чертежи по условиям задач;
- решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов);
- использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы.

Выпускник получит возможность научиться:

- проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
- определять координаты точки; проводить операции над векторами, вычислять длину и координаты вектора, угол между векторами;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни.

Краткое содержание учебного предмета

10 класс

1. Некоторые сведения из планиметрии (7 ч)

Треугольник. Признаки равенства и подобия треугольников. Равнобедренный треугольник, его признаки и свойства. Теорема о медиане, биссектрисе треугольника. Приемы нахождения медианы и биссектрисы в треугольнике. Прямоугольный треугольник. Свойство медианы, проведенной к гипотенузе прямоугольного треугольника. Тригонометрические функции острого угла прямоугольного треугольника. Решение треугольников. Теорема синусов и косинусов. Расширенная теорема синусов.

Параллелограмм, трапеция, прямоугольник, ромб, квадрат и их свойства и признаки. Теорема Вариньона. Средние пропорциональные и средние геометрические в трапеции.

Площадь фигуры. Аксиомы площади. Использование свойства аддитивности площади при разбиении и достраивании многоугольника. Формулы для вычисления площадей треугольников. Формулы для вычисления площадей основных классов четырехугольников: параллелограммов и трапеций. Дополнительные теоремы о площадях треугольников. О разбиении треугольника на равновеликие. Об отношении площадей треугольников, имеющих по равному углу, по равной высоте. Об отношении площадей треугольников с общим основанием и вершинами, лежащими на параллельной ему прямой.

Дополнительные теоремы о площадях четырехугольников. О площади произвольного выпуклого четырехугольника. О площади четырехугольника со взаимно перпендикулярными диагоналями. О площади равнобедренной трапеции по высоте, проведенной из вершины тупого угла. Теорема Пифагора и формула Герона как ключевой момент в решении задач на нахождение площади фигур. Об отношении площадей подобных фигур. Соотношения между элементами фигур при вычислении площадей вписанных и описанных многоугольников.

Замечательные точки треугольника. Окружность и круг. Величина угла, градусная мера угла, соответствие между величиной угла и длиной дуги окружности. Понятие многоугольника, вписанного или описанного около окружности. Свойства этих конфигураций. Теорема Птолемея. Вписанные и описанные окружности правильного многоугольника. Формулы для вычисления радиусов вписанных и описанных окружностей около треугольников (в том числе, уточненные для частных случаев). Правильные многоугольники. Площадь круга и сектора и длина окружности.

Теоремы Чевы и Менелая. Понятие опорного элемента и минимального базиса в решении геометрической задачи.

2. Взаимное расположение прямых и плоскостей (6 ч)

Взаимное расположение прямых в пространстве, прямой и плоскости, плоскостей. Ортогональная проекция и построение на проекционном чертеже. Теорема о трёх перпендикулярах. Расстояние от точки до прямой, от точки до плоскости. Расстояние от прямой до плоскости. Расстояние между параллельными плоскостями. Угол между прямыми в пространстве; угол между прямой и плоскостью.

Признак скрещивающихся прямых в пространстве, основные свойства.

Четыре метода вычисления расстояния между скрещивающимися прямыми:

- как длины построенного общего перпендикуляра,

- как расстояния между построенными параллельными плоскостями, содержащими исходные прямые,
- как расстояния от точки на одной из скрещивающихся прямых до параллельной плоскости, на которой находится вторая скрещивающаяся прямая;
- метод ортогонального проектирования;
- алгоритм применения метода ортогонального проектирования.

3. Задачи на построение сечения многогранников. Вычисление элементов сечения и его площади (9 ч)

Аксиомы стереометрии и следствия этих аксиом в решении стереометрических задач на построение. Некоторые правила построения сечения. Построение сечения, проходящего через три заданные точки, не лежащие на одной прямой. Построение сечения, проходящего через заданную прямую и не лежащую на ней точку.

Решение задач на построение сечений многогранников с условиями параллельности. Построение сечения, проходящего через заданную прямую, параллельно другой заданной прямой. Построение сечения, проходящего через заданную точку, параллельно заданной плоскости. Построение сечения, проходящего через заданную точку параллельно каждой из двух скрещивающихся прямых. Метод следов: три опорные задачи метода следов, построение сечений многогранников. Метод внутренних проекций: опорная задача, построение сечений многогранников и круглых тел. Приемы вычисления элементов сечения, его периметра и площади при решении задач повышенного уровня сложности, а так же задач ЕГЭ.

4. Многогранные углы (8 ч)

Понятие о многогранном угле. Трехгранный угол. Элементы трехгранного и многогранного углов, многогранника, определение выпуклого многогранного угла. Свойства плоских углов многогранного угла. Теорема синусов и косинусов для трехгранного угла. Теорема о трех синусах и её следствие. Применение теорем синусов и косинусов трёхгранного угла при решении задач повышенного уровня сложности, а так же задач ЕГЭ.

5. Векторы в пространстве. Метод координат (3 ч)

Дополнение теории векторов. Векторный метод решения задач. Применение теории векторов при решении школьных задач по геометрии, задач повышенного уровня сложности, а так же задач ЕГЭ.

Декартовы координатные системы. Координаты точек. Понятие координатного метода. Уравнение геометрических объектов в декартовой прямоугольной координатной системе. Скалярное произведение векторов. Применение координатного метода решения школьных задач по геометрии, задач повышенного уровня сложности, а так же задач ЕГЭ.

6. Итоговое повторение (1 ч)

11 класс

1. Решение нестандартных задач планиметрии (5 ч)

Задачи, решаемые методом площадей. Метод дополнительных построений. Метод вспомогательных фигур, полученных с помощью «спрямления». Метод перекраивания фигуры в равновеликую ей фигуру. Метод сравнения площадей фигур. Метод перегруппировки площадей. Метод перекрывающихся площадей.

Задачи на подобие треугольников и пропорциональные отрезки. Пропорциональные отрезки на сторонах угла. Равные отрезки на сторонах угла. Теорема Фалеса. Подобие треугольников. Существование подобных треугольников. Признаки подобия треугольников. Основное свойства подобных треугольников. Теорема об отношении площадей по-

добных треугольников. Подобие четырёхугольников. Подобие фигур и их свойства. Метод подобия.

Задачи, требующие дополнительного построения. Проведение прямой параллельной или перпендикулярной одной из имеющихся. Удвоение медианы треугольника с целью достроить треугольник до параллелограмма. Проведение вспомогательной биссектрисы. Типичные дополнительные построения для трапеции. Дополнительные построения, связанные с окружностью.

Задачи с окружностями. Прямая Симпсона. Треугольник, вписанная и невписанная окружности. Комбинация треугольника, вписанной и описанной окружностей. Взаимное расположение замечательных точек треугольника. Метод вспомогательной окружности. Общие касательные к двум окружностям. Задачи на доказательство. Задачи на геометрические места точек.

Задачи на теоремы Менелая, Чева и Стюарта.

2. Многогранники и их свойства (6 ч)

Понятие многогранника. Теорема Эйлера. Площадь поверхности многогранника. Методы нахождения площади поверхности многогранника: поэтапно-вычислительный, применением теоремы о площади ортогональной проекции многоугольника.

Призма. Прямая и наклонная призма. Параллелепипед. Прямоугольный параллелепипед. Куб. Симметрии в кубе и параллелепипеде. Диагональ прямоугольного параллелепипеда. Нахождение расстояния между вершинами многоугольника. Нахождение угла наклона между диагональю параллелепипеда и плоскостью, содержащую грань многогранника. Формулы нахождения площадей поверхности тел, образованных двумя и более прямоугольными параллелепипедами.

Пирамида. Развёртка многогранника. Площади поверхностей многогранников. Правильные многогранники. Свойства правильных многогранников и их применения. Метод тетраэдра при нахождении угла между скрещивающимися прямыми. Нахождение углов между прямыми на моделях призм и пирамид.

Определение сечения многогранников. Три основных метода построения сечений многогранников: метод следов, метод вспомогательных сечений, комбинированный метод, метод выносных чертежей.

Нахождение площади сечений в многогранниках. Метод разбиения и дополнения. Решение задач с помощью основных формул площадей многоугольников. Нахождение площади сечений в многогранниках (без использования теоремы о площади ортогональной проекции многоугольника).

Нахождение площади сечений в многогранниках (с применением теоремы о площади ортогональной проекции многоугольника).

Задачи по стереометрии из ЕГЭ, связанные с параллелепипедом, пирамидой.

3. Тела вращения. Комбинации многогранников и круглых тел (10 ч)

Цилиндр. Конус. Сфера и шар. Понятие площади поверхности. Площади боковых поверхностей цилиндра и конуса, площадь поверхности шара и его частей. Теоремы о центре и радиусе вписанных и описанных сферах в различных комбинациях. Сфера, описанная около призмы и пирамиды. Сфера, вписанная в призму и пирамиду. Касательная плоскость к сфере. Нестандартные задачи комбинации многогранника и сферы. Комбинации сфер.

Задачи по стереометрии из ЕГЭ, связанные с цилиндром, конусом, сферой.

4. Объёмы тел (7 ч)

Объём параллелепипеда, призмы, пирамиды. Объём цилиндра, конуса, шара. Объём шарового сегмента и сектора. Формулы Симпсона, Паппа-Гюльдена.

Свойства многогранников, связанных с их объемами: объемы пирамид с равными высотами; объемы пирамид с общим основанием; отношения объемов подобных тел, объемы тетраэдров, имеющих равные трехгранные углы; свойство плоскости, проходящей через ребро тетраэдра и середину противоположного ребра тетраэдра.

Задачи по стереометрии из ЕГЭ, связанные с объемом.

5. Основы аналитической геометрии. Координатно-векторный метод (6ч).

Векторы и координаты в пространстве. Общее уравнение прямой. Нормальный вектор прямой. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Уравнение прямой в отрезках. Направляющий вектор прямой. Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между прямыми в пространстве. Расстояние от точки до прямой. Расстояние между двумя прямыми.

Взаимное расположение прямой плоскости в пространстве. Уравнение плоскости, нормальный вектор плоскости. Общие точки прямой и плоскости. Угол между прямой и плоскостью. Условие параллельности прямой и плоскости. Расстояние от точки до плоскости в координатах. Применение координат к решению задач по стереометрии.

Взаимное расположение плоскостей. Угол между плоскостями.

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

10 класс

№	Тема	Кол-во часов
1	Некоторые сведения из планиметрии	7
2	Взаимное расположение прямых и плоскостей	6
3	Задачи на построение сечения многогранников. Вычисление элементов сечения и его площади	9
4	Многогранные углы	8
5	Векторы в пространстве. Метод координат	3
6	Итоговое повторение	1
ИТОГО		34

11 класс

№	Тема	Кол-во часов
1	Решение нестандартных задач планиметрии	5
2	Многогранники и их свойства	6
3	Тела вращения. Комбинации многогранников и круглых тел	10
4	Объемы тел	7
5	Основы аналитической геометрии. Координатно-векторный метод	6

	ИТОГО 34
--	----------

Календарно-тематическое планирование 10 класс

№ урока	Дата	Тема урока	Количество часов	Элементы содержания, практические работы	Планируемые результаты: личностные предметные метапредметные
Некоторые сведения из планиметрии (7 ч)					
1		Обобщение курса планиметрии. Решение опорных задач по теме: «Треугольник»	1	Признаки равенства и подобия треугольников. Равнобедренный треугольник, его признаки и свойства. Биссектриса, медиана и высота треугольника. Прямоугольный треугольник. Соотношения между сторонами и углами прямоугольного треугольника. Теорема Пифагора. Теорема синусов и косинусов.	Личностные: готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нём взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения; критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта; Предметные: владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач; сформированность понятийного аппарата по основным разделам курса геометрии; знания основных теорем, формул и умения их применять; умения доказывать теоремы и находить нестандартные способы решения задач;
2		Обобщение курса планиметрии. Решение опорных задач по теме: «Четырёхугольники»	1	Параллелограмм, трапеция, прямоугольник, ромб, квадрат и их свойства и признаки.	владение основными понятиями о плоских геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием
3		Обобщение курса планиметрии. Решение опорных задач по теме: «Площади»	1	Площадь фигуры. Аксиомы площади. Площади треугольника, параллелограмма, трапеции, ромба, прямоугольника, квадрата. Теорема Пифагора и формула Герона.	
4		Обобщение курса планиметрии. Решение	1	Окружность и круг. Касательная к окружности. Цен-	

№ урока	Дата	Тема урока	Количество часов	Элементы содержания, практические работы	Планируемые результаты: личностные предметные метапредметные
		опорных задач по теме: «Окружность»		тральные и вписанные углы. Вписанные и описанные многоугольники.	жанием; Метапредметные: 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;
5-7		Решение нестандартных задач планиметрии	3	Понятие опорного элемента и минимального базиса в решении геометрической задачи. Методы решения задач. Проверочная работа.	
Взаимное расположение прямых и плоскостей (6 ч)					
8-9		Прямые и плоскости в пространстве.	2	Взаимное расположение прямых и плоскостей. Теорема о трёх перпендикулярах. Угол между прямыми, прямой и плоскостью. Расстояние от точки до прямой, от точки до плоскости. Расстояние от прямой до плоскости. Расстояние между параллельными плоскостями.	Личностные: критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта; навыки сотрудничества со сверстниками, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности; Предметные: сформированность умений моделировать реальные ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат;
10-11		Ортогональная проекция и построение на проекционном чертеже	2	Ортогональная проекция точки на плоскость, фигуры на плоскость	владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры; применение изученных
12-13		Расстояние между скрещивающимися прямыми	2	Признак скрещивающихся прямых в пространстве, основные свойства.	

№ урока	Дата	Тема урока	Количество часов	Элементы содержания, практические работы	Планируемые результаты: личностные предметные метапредметные
					свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием; Метапредметные: умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
Задачи на построение сечения многогранников. Вычисление элементов сечения и его площади (9 ч)					
14-18		Сечение многогранников. Метод следов	5	Некоторые правила построения сечения. Метод следов: три опорные задачи метода следов, построение сечений многогранников. Метод внутренних проекций: опорная задача, построение сечений многогранников и круглых тел. Практическая работа	Личностные: готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности; Предметные: сформированность понятийного аппарата по основным разделам курса геометрии; знания основных теорем, формул и умения их применять; умения доказывать теоремы и находить нестандартные способы решения задач; Метапредметные: умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы
19-22		Решение задач на вычисление площадей сечений	4	Приемы вычисления элементов сечения, его периметра и площади при решении задач ЕГЭ повышенного уровня сложности. Проверочная работа	

№ урока	Дата	Тема урока	Количество часов	Элементы содержания, практические работы	Планируемые результаты: личностные предметные метапредметные
					действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
Многогранные углы (8 ч)					
23		Многогранные углы	1	Понятие о многогранном угле. Трехгранный угол. Элементы трехгранного и многогранного углов, многогранника, определение выпуклого многогранного угла. Свойства плоских углов многогранного угла.	Личностные: готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности; критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;
24-25		Теорема синусов для трехгранного угла.	2	Теорема синусов для трехгранного угла. Теорема о трех синусах и её следствие.	Предметные: сформированность понятийного аппарата по основным разделам курса геометрии; знания основных теорем, формул и умения их применять; умения доказывать теоремы и находить нестандартные способы решения задач;
26-27		Теорема косинусов для трехгранного угла.	2	Теорема косинусов для трехгранного угла.	Метапредметные: умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности её решения; владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем;
28-30		Решение нестандартных задач стереометрии	3	Применение теорем синусов и косинусов трёхгранного угла при решении задач повышенного уровня сложности, а так же задач ЕГЭ	

№ урока	Дата	Тема урока	Количество часов	Элементы содержания, практические работы	Планируемые результаты: личностные предметные метапредметные
					способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
Векторы в пространстве. Метод координат (3 ч)					
31		Применение векторов к решению задач.	1	Дополнение теории векторов. Векторный метод решения задач. Применение теории векторов при решении школьных задач по геометрии, задач повышенного уровня сложности, а так же задач ЕГЭ	Личностные: готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нём взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения; Предметные: сформированность умений моделировать реальные ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат;
32-33		Метод координат	2	Декартовы координатные системы. Координаты точек. Понятие координатного метода. Уравнение геометрических объектов в декартовой прямоугольной координатной системе. Скалярное произведение векторов. Применение координатного метода решения школьных задач по геометрии, задач повышенного уровня сложности, а так же задач ЕГЭ.	интерпретировать полученный результат; владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач; Метапредметные: готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
Итоговое повторение (1 ч)					
34		Решение задач по всему	1	Решение задач ЕГЭ повы-	Личностные:

№ урока	Дата	Тема урока	Количе- ство ча- сов	Элементы содержания, практические работы	Планируемые результаты: личностные предметные метапредметные
		курсу		шенного и высокого уров- ней	<p>навыки сотрудничества со сверстниками, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;</p> <p>Предметные: сформированность умений моделировать реальные ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат.</p> <p>Метапредметные: овладение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения;</p>

Календарно-тематическое планирование 11 класс

№ урока	Дата	Тема урока	Количество часов	Элементы содержания, практические работы	Планируемые результаты: личностные предметные метапредметные
Решение нестандартных задач планиметрии (5 ч)					
1		Задачи, решаемые методом площадей	1	<p>Метод площадей, метод дополнительных построений. Равновеликие и равносоставленные фигуры, перегруппировки площадей.</p> <p>Пропорциональные отрезки, обобщённая теорема Фалеса. Подобие фигур и их свойства. Метод подобия.</p> <p>Дополнительные построения. Удвоение медианы треугольника, вспомогательная биссектриса, дополнительные построения для трапеции.</p> <p>Замечательные точки треугольника, формулы для вычисления радиусов вписанной и описанной окружностей треугольника, прямая Симпсона, вписанная и невписанная окружности. взаимное расположение замечательных</p>	<p>Личностные: готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нём взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения; критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;</p> <p>Предметные: владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач; сформированность понятийного аппарата по основным разделам курса геометрии; знания основных теорем, формул и умения их применять; умения доказывать теоремы и находить нестандартные способы решения задач; владение основными понятиями о плоских геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры; при-</p>
2		Задачи на подобие треугольников и пропорциональные отрезки	1		
3		Задачи, требующие дополнительного построения	1		
4		Задачи с окружностями	1		
5		Задачи на теоремы Менелая, Чевы и Стюарта	1		

№ урока	Дата	Тема урока	Количество часов	Элементы содержания, практические работы	Планируемые результаты: личностные предметные метапредметные
				точек треугольника. Метод вспомогательной окружности, касательные к окружностям, геометрические места точек. Теоремы Менелая, Чевы и Стюарта.	менение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием; Метапредметные: 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;
Многогранники и их свойства (6 ч)					
6		Параллелепипед и его свойства. Сечения параллелепипеда плоскостью	1	Определение многогранника и его элементов: вершины, рёбра, грани, диагонали, высоты. Теорема Эйлера для многогранников. Виды многогранников: призма, пирамида, параллелепипед; их свойства. Правильные многогранники. Сечение многогранников. Метод следов, метод вспомогательных сечений, комбинированный метод. Площадь сечения. Ортогональная проекция многоугольников.	Личностные: формирование осознанной потребности в знаниях; - развитие умения управлять своей учебной деятельностью. Предметные: систематизация и обобщение новых знаний о многогранниках; совершенствование навыков нахождения площади многогранников, выполнения расчетов; применение знаний на практике для углубления и расширения ранее усвоенных знаний. Метапредметные: формирование умений анализировать, сопоставлять, обобщать знания; развитие умения работать в группах; воспитание уважения к мнению каждого члена коллектива;
7		Призма. Площадь поверхности призмы. Сечения призмы плоскостью	1		
8		Пирамида. Площадь поверхности пирамиды. Сечения пирамиды плоскостью	1		
9		Сечение многогранников. Метод вспомогательных сечений. Комбинированный метод	1		
10		Нахождение площади сечений в многогранниках (без использования теоремы о площади ортогональной проекции многоугольника).	1		

№ урока	Дата	Тема урока	Количество часов	Элементы содержания, практические работы	Планируемые результаты: личностные предметные метапредметные
11		Нахождение площади сечений в многогранниках (с применением теоремы о площади ортогональной проекции многоугольника).	1		формирование чувства ответственности за свою работу.
Тела вращения. Комбинация многогранников и круглых тел (10 ч)					
12		Цилиндр. Площадь поверхности цилиндра	1	Тело вращения. Цилиндрическая поверхность, её образующая; цилиндр, все его элементы и сечения; площадь поверхностей цилиндра. Коническая поверхность, её образующая; конус все его элементы и сечения; площадь поверхностей конуса. Сфера и шар, его элементы, площадь поверхности. Возможные комбинации многогранников и тел вращения. Вписанная и описанная сфера. Центр вписанной и описанной сферы.	Личностные: критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта; навыки сотрудничества со сверстниками, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности; Предметные: сформированность умений моделировать реальные ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат; владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием; Метапредметные: умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе
13		Конус. Площадь поверхности конуса	1		
14		Сфера и шар, части шара	1		
15		Теоремы о центре и радиусе вписанных и описанных сферах в различных комбинациях.	1		
16-17		Сфера, описанная около призмы и пирамиды.	2		
18-19		Сфера, вписанная в призму и пирамиду.	2		
20		Нестандартные задачи комбинации многогранника и сферы.	1		
21		Комбинации сфер	1		

№ урока	Дата	Тема урока	Количество часов	Элементы содержания, практические работы	Планируемые результаты: личностные предметные метапредметные
					альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
Объёмы тел (7 ч)					
22		Объём параллелепипеда, призмы	1	Понятие объёма. теоремы об объёме прямоугольного параллелепипеда, прямой призмы, наклонной призмы, пирамиды, об объёме цилиндра, конуса, шара и его частей. Формулы Симпсона, Паппа-Гюльдена. Свойства объёмов подобных тел, имеющих общие высоты и равные основания.	<p>Личностные: готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;</p> <p>Предметные: сформированность понятийного аппарата по основным разделам курса геометрии; знания основных теорем, формул и умения их применять; умения доказывать теоремы и находить нестандартные способы решения задач;</p> <p>Метапредметные: умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией.</p>
23		Объём пирамиды	1		
24		Объём цилиндра	1		
25		Объём конуса	1		
26		Объём шара и его частей	1		
27		Формулы Симпсона, Паппа-Гюльдена	1		
28		Отношение объёмов подобных тел	1		

№ урока	Дата	Тема урока	Количество часов	Элементы содержания, практические работы	Планируемые результаты: личностные предметные метапредметные
Основы аналитической геометрии. Координатно-векторный метод (6 ч)					
29		Векторы и координаты в пространстве. Общее уравнение прямой	1	<p>Понятие вектора. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Скалярное произведение векторов. Координаты середины отрезка. Расстояние между точками. Уравнение окружности. Уравнение прямой. Координаты вектора. Абсолютная величина вектора.</p> <p>Расстояние от точки до плоскости, между скрещивающимися прямыми, между плоскостями.</p> <p>Угол между прямыми в пространстве, между прямой и плоскостью, между плоскостями.</p>	<p>Личностные: Формирование целевых установок учебной деятельности; навыков осознанного выбора наиболее эффективного способа решения, формирование устойчивой мотивации к проблемно-поисковой деятельности.</p> <p>Предметные: Уметь обобщать и систематизировать знания по пройденным темам и использовать их при решении примеров и задач.</p> <p>Метапредметные: развить у учащихся представление о месте математики в системе наук, формировать целевые установки учебной деятельности, различать методы познания окружающего мира по его целям (наблюдение, опыт, эксперимент, моделирование, вычисление)</p>
30		Уравнение плоскости. Вычисление расстояния от точки до плоскости в координатах	1		
31		Вычисление расстояния от точки до прямой в координатах	1		
32		Вычисление расстояния между двумя прямыми в координатах	1		
33		Разные задачи	1		
34		Решение вариантов экзаменационных работ	1		

Литература

1. Программы элективного курса Исаева С.В., Миронова М.Г., Накоренок Д.А., Рекаева С.В., Чирва Т.А. под редакцией А.О. Корнеевой «Избранные вопросы геометрии».
2. Углубленное изучение геометрии в 10—11 классах: А. Л. Вернера, В. И. Рыжика: Кн. для учителя.— М.: Просвещение, 1993.— 223 е.: ил.— ISBN 5-09- 003858-9.
3. Математика. Еженедельное приложение к газете «Первое сентября». Математика в школе. Ежемесячный научно-методический журнал. №20/2010 г. «Задание С2. Решаем методом координат».
4. Элементарная математика. Методы решения задач : учебное по-собие / Г.В. Арутюнян, Е.В. Марчевская, И.К. Марчевский. Москва : Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2016. 429,[3] с.
5. Прасолов В.В. Задачи по планиметрии . Учебное пособие. — 5-е изд., испр. и доп. — М.: МЦНМО: Московские учебники, 2006. — 640 с.:
6. Сборник задач по математике для поступающих во ВТУЗы (с решениями). Кн. 2 Геометрия. под ред. М.И. Сканава.- Изд. Москва «ОНИКС 21
7. Учебно-методический материал к УМК И.М. Смирновой и В.А. Смирнова: Геометрия. Нестандартные исследовательские задачи, 7-11 кл..2006, «Мнемозина»;
8. Пособия для подготовки к ЕГЭ: Планиметрия; Стереометрия; задачи В6, В9, В11; Вписанные и описанные многогранники; Сечения многогранников; 2009-2015 гг., Мнемозина.
9. М.Н. Резникова, Е.М. Фридман. ЕГЭ. Математика. Сечение многогранников. – Ростов-на –Дону: Легион, 2014
10. Гордин Р.К. ЕГЭ. Математика. Геометрия. Стереометрия. Задача 14 (профильный уровень) / Под ред. И.В.Яценко.Электронное издание.М.: МЦНМО, 2016г.
11. Смирнова Е.С. Планиметрия: виды задач и методы их решений: Элективный курс для учащихся 9—11 классов.Электронное издание.М.: МЦНМО, 2017

Использование информации и материалов следующих Интернет – ресурсов:

<http://www.informika.ru/>

<http://www.ed.gov.ru/>

<http://www.edu.ru/>

Тестирование online: 5 - 11 классы:

<http://www.kokch.kts.ru/cdo/>