

Приложение к основной образовательной программе
среднего общего образования
МАОУ СОШ № 8

**Рабочая программа
по учебному предмету
«Математика: геометрия»
10-11 класс
среднего общего образования
(углубленный уровень)**

Составитель: Новоселова И.А., учитель математики,
первая квалификационная категория

Красноуральск
2019 г.

I. Пояснительная записка

Рабочая программа по геометрии для 10-11 классов составлена на основе следующих документов:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказ Министерства образования и науки РФ от 17 мая 2012 г. N 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования» (с изменениями и дополнениями);
- Постановление Главного Государственного санитарного врача Российской Федерации «Об утверждении СанПин 2.4.2.2821-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях» от 29.12.2010 № 189, (зарегистрировано в Минюсте Российской Федерации 03.03.2011 № 19993, с изменениями и дополнениями);
- Геометрия. Сборник рабочих программ 10-11 классы. Составитель Т.А. Бурмистрова, издательство Просвещение, 2016 и 2018 г.,

Рабочая программа по геометрии (углубленного уровня) для курса 10-11 классов составлена в соответствии с требованиями к результатам освоения образовательной программы основного общего образования на основе примерной программы среднего общего образования и авторской программы Л. С. Атанасяна, В.Ф. Бутузова, С.Б. Кадомцева и др. / Программы общеобразовательных учреждений. Геометрия. 10-11 классы. Москва. Просвещение.2010/, в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования.

Программа разработана с учетом актуальных задач воспитания, обучения и развития обучающихся и условий, необходимых для развития их личностных и познавательных качеств, психологических, возрастных и других особенностей обучающихся.

Рабочая программа по геометрии определяет количество часов на изучение учебного предмета, его содержание и последовательность изучения, конкретизирует содержание предметных тем образовательного стандарта и дает распределение учебных часов по разделам курса.

Рабочая программа выполняет две основные функции:

- **Информационно-методическая** функция позволяет всем участникам образовательного процесса получить представление о целях, содержании, общей стратегии обучения, воспитания и развития учащихся средствами данного учебного предмета.
- **Организационно-планирующая** функция предусматривает выделение этапов обучения, структурирование учебного материала, определение его количественных и качественных характеристик на каждом из этапов, в том числе для содержательного наполнения промежуточной аттестации учащихся.

II. Общая характеристика учебного предмета «Математика»

Цель содержания раздела «Геометрия» в старшей школе — развить у учащихся пространственное воображение и логическое мышление путем систематического изучения свойств фигур на плоскости и в пространстве и применения этих свойств к решению задач вычислительного и конструктивного характера. Существенная роль отводится развитию геометрической интуиции. Сочетание наглядности со строгостью является неотъемлемой частью геометрических знаний. Таким образом, в ходе освоения содержания курса учащиеся получают возможность:

- освоить основные факты и методы стереометрии, познакомиться с пространственными телами и их свойствами; движение тел в пространстве и симметрии.
- развить логическое мышление и речь — умения логически обосновывать суждения, проводить несложные систематизации, приводить примеры и контрпримеры, использовать различные языки математики (словесный, символический, графический) для иллюстрации, интерпретации, аргументации и доказательства;
- сформировать представления об изучаемых понятиях и методах как важнейших средствах математического моделирования реальных процессов и явлений.

Изучение геометрии в 10-11 классе на базовом уровне направлено на достижение следующих целей:

- **развитие** логического мышления, пространственного воображения и интуиции, критичности мышления на уровне, необходимом для продолжения образования и самостоятельной деятельности в области математики и её производных, в будущей профессиональной деятельности;
- **воспитание** средствами геометрии культуры личности: отношения к математике как части общечеловеческой культуры.
- **развитие** логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для обучения в высшей школе по соответствующей специальности, в будущей профессиональной деятельности;
- **овладение математическими знаниями и умениями**, необходимыми в повседневной жизни, для изучения школьных естественнонаучных дисциплин на базовом уровне, для получения образования в областях, не требующих углубленной математической подготовки.

III. Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения учебного предмета «Математика»

Программа обеспечивает достижение следующих результатов освоения образовательной программы основного общего образования:

личностные:

- 1) формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности, обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, выбору дальнейшего образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, осознанному построению индивидуальной образовательной траектории с учетом устойчивых познавательных интересов;
- 2) осознанному построению индивидуальной образовательной траектории с учетом устойчивых познавательных интересов;
- 3) формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
- 4) формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, старшими и младшими в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видах деятельности;
- 5) умение ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры;
- 6) критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;
- 7) креативность мышления, инициативу, находчивость, активность при решении геометрических задач;
- 8) умение контролировать процесс и результат учебной математической деятельности;

9) способность к эмоциональному восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений;

метапредметные:

1) умение самостоятельно планировать альтернативные пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;

2) умение осуществлять контроль по результату и по способу действия на уровне произвольного внимания и вносить необходимые коррективы;

3) умение адекватно оценивать правильность или ошибочность выполнения учебной задачи, ее объективную трудность и собственные возможности ее решения;

4) осознанное владение логическими действиями определения понятий, обобщения, установления аналогий, классификации на основе самостоятельного выбора оснований и критериев, установления родовидовых связей;

5) умение устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и выводы;

6) умение создавать, применять и преобразовывать знаково-символические средства, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;

7) умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками: определять цели, распределять функции и роли участников, общие способы работы; умение работать в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов; слушать партнера; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение;

8) формирование и развитие учебной и общепользовательской компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (ИКТ-компетентности);

9) первоначальные представления об идеях и о методах математики как об универсальном языке науки и техники, о средстве моделирования явлений и процессов;

10) умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни;

11) умение находить в различных источниках информацию, необходимую для решения математических проблем, и представлять ее в понятной форме; принимать решение в условиях избыточной, точной и вероятностной информации;

12) умение понимать и использовать математические средства наглядности (рисунки, чертежи, схемы и др.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации;

13) умение выдвигать гипотезы при решении учебных задач и понимать необходимость их проверки;

14) умение применять индуктивные и дедуктивные способы рассуждений, видеть различные стратегии решения задач;

15) понимание сущности алгоритмических предписаний и умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом;

16) умение самостоятельно ставить цели, выбирать и создавать алгоритмы для решения учебных математических проблем;

17) умение планировать и осуществлять деятельность, направленную на решение задач исследовательского характера;

предметные:

1) овладение базовым понятийным аппаратом по основным разделам содержания; представление об основных изучаемых понятиях (число, геометрическая фигура, вектор, координаты) как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать реальные процессы и явления;

2) умение работать с геометрическим текстом (анализировать, извлекать необходимую информацию), точно и грамотно выражать свои мысли в устной и письменной речи с применением математической терминологии и символики, использовать различные языки математики, проводить классификации, логические обоснования, доказательства математических утверждений;

3) овладение навыками устных, письменных, инструментальных вычислений;

4) овладение геометрическим языком, умение использовать его для описания предметов окружающего мира, развитие пространственных представлений и изобразительных умений, приобретение навыков геометрических построений;

5) усвоение систематических знаний о простейших пространственных телах, умение применять систематические знания о них для решения геометрических и практических задач;

6) умение вычислять объемы тел и площади их поверхностей, решая задачи повышенной сложности;

7) умение применять изученные понятия, результаты, методы для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин с использованием при необходимости справочных материалов, калькулятора, компьютера.

Вводное повторение курса планиметрии. Введение.

Основные понятия стереометрии (точка, прямая, плоскость, пространство) и аксиомы стереометрии. Первые следствия из аксиом.

Выпускник научится:

– Понимать аксиомы о взаимном расположении точек, прямых и плоскостей в пространстве;

– Применять аксиомы стереометрии и их следствия при решении задач.

Выпускник получит возможность научиться:

– Решать задачи повышенной сложности.

Параллельность прямых и плоскостей

Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Параллельность прямой и плоскости, признак и свойства. Угол между прямыми в пространстве. Перпендикулярность прямых. Параллельность плоскостей, признаки и свойства. Параллельное проектирование. Изображение пространственных фигур. Тетраэдр и параллелепипед, куб. Сечения куба, призмы, пирамиды.

Выпускник научится:

– Определять взаимное расположение 2-х прямых в пространстве;

– Доказывать теоремы о параллельности прямых параллельности 3-х прямых;

– Закреплять эти понятия на моделях куба, призмы, пирамиды;

– Вводить понятие параллельности прямой и плоскости;

– Определять взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве;

– Применять изученные теоремы к решению задач;

– Доказывать признак и свойства скрещивающихся прямых;

– Находить углы между прямыми в пространстве;

– Доказывать признак параллельности двух плоскостей;

– Формулировать свойства параллельных плоскостей;

– Применять изученные свойства параллельных плоскостей при решении задач;

– Вводить понятие тетраэдра, параллелепипеда;

– Решать задачи, связанные с тетраэдром и параллелепипедом;

– Строить сечения тетраэдра и параллелепипеда.

Выпускник получит возможность научиться:

– Доказывать признак параллельности прямой и плоскости;

- Самостоятельно выбирать способ решения задач.

Перпендикулярность прямых и плоскостей

Перпендикулярность прямой и плоскости, признаки и свойства. Перпендикуляр и наклонная. Теорема о трех перпендикулярах. Угол между прямой и плоскостью. Расстояние от точки до плоскости. Расстояние от

прямой до плоскости. Расстояние между параллельными плоскостями. Расстояние между скрещивающимися прямыми. Перпендикулярность плоскостей, признаки и свойства. Двугранный угол, линейный угол двугранного угла. Площадь ортогональной проекции многоугольника.

Выпускник научится:

- Вводить понятие перпендикулярных прямых в пространстве;
 - Доказывать лемму о перпендикулярности двух параллельных прямых к третьей прямой;
 - Давать определение перпендикулярности прямой и плоскости;
 - Доказывать признак перпендикулярности прямой и плоскости;
 - Применять признак перпендикулярности прямой и плоскости к решению задач;
 - Доказывать теорему существования и единственности прямой, перпендикулярной плоскости;
 - Решать задачи основных типов на перпендикулярность прямой и плоскости;
 - Доказывать теорему о трех перпендикулярах, применять теорему при решении задач;
 - Решать задачи в которых используется понятие угла между прямой и плоскостью;
 - Вводить понятие двугранного угла и его линейного угла, решать задачи на применение этих понятий;
 - Находить угол между плоскостями;
 - Вводить понятие перпендикулярных плоскостей;
 - Доказывать признак перпендикулярности двух плоскостей, применять этот признак при решении задач;
 - Вводить понятие прямоугольного параллелепипеда, формулировать свойства его граней, двугранных углов, диагоналей;
 - Решать задачи на свойства прямоугольного параллелепипеда.
- Выпускник получит возможность научиться:*
- Доказывать теоремы, в которых устанавливается связь между параллельностью прямых и их перпендикулярностью к плоскости;
 - Совершенствовать навыки решения задач.

Многогранники

Понятие многогранника, вершины, ребра, грани многогранника. Развертка. Многогранные углы Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера.

Призма, ее основание, боковые ребра, высота, боковая и полная поверхности.

Прямая и наклонная призма. Правильная призма. Пирамида, ее основание, боковые ребра, высота, боковая и полная поверхности. Треугольная пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида. Симметрия в кубе, в параллелепипеде, в призме и пирамиде. Понятие о симметрии в пространстве (центральная, осевая и зеркальная). Примеры симметрий в окружающем мире. Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр).

Выпускник научится:

- Вводить понятие многогранника, призмы и их элементов;
- Определять виды призм, вводить понятие площади поверхности призмы;
- Выводить формулу для вычисления площади поверхности прямой призмы;

- Вводить понятие пирамиды, решать задачи, связанные с пирамидой;
- Вводить понятие правильной пирамиды;
- Доказывать теорему о площади боковой поверхности правильной пирамиды;
- Решать задачи, связанные с правильной пирамидой;
- Вводить понятие «правильного многогранника»;
- Решать задачи на правильные многогранники.

Выпускник получит возможность научиться:

- Развивать творческие способности, познавательную активность;
- Решать задачи на вычисление площади поверхности произвольной пирамиды.

Векторы в пространстве

Понятие вектора в пространстве. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение и вычитание векторов. Коллинеарные векторы. Умножение вектора на число. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Компланарные векторы. Разложение вектора по трем некомпланарным векторам.

Выпускник научится:

- Вводить понятие вектора в пространстве и равенства векторов и связанные с этим понятием обозначения;
- Понимать правила треугольника и параллелограмма сложения векторов в пространстве, законы сложения векторов;
- Применять два способа построения разности двух векторов;
- Применять правило сложения нескольких векторов в пространстве при нахождении векторных сумм, не прибегая к рисункам;
- Применять правило умножения вектора на число и основные свойства этого действия при решении задач;
- Давать определение компланарных векторов;
- Применять признак компланарности трех векторов и правило параллелепипеда, сложение трех некомпланарных векторов;
- Понимать теорему о разложении вектора по трем некомпланарным векторам.

Выпускник получит возможность научиться:

- Совершенствовать навыки выполнения действий над векторами;
- Решать задачи повышенной сложности.

Метод координат в пространстве. Движения

Прямоугольная система координат в пространстве. Расстояние между точками в пространстве. Векторы в пространстве. Длина вектора. Равенство векторов. Сложение векторов. Умножение вектора на число. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов.

Выпускник научится:

- Вводить понятие прямоугольной системы координат в пространстве;
- Строить точку по заданным ее координатам и находить координаты точки, изображенной в заданной системе координат;
- Выполнять действия над векторами с заданными координатами;
- Вводить понятие радиус-вектора произвольной точки пространства;
- Доказывать, что координаты точки равны соответствующим координатам ее радиус-вектора, а координаты любого вектора равны разностям соответствующих координат его конца и начала;
- Применять формулы координат середины отрезка, длины вектора через его координаты и расстояния между двумя точками;
- Вводить понятие угол между векторами и скалярного произведения векторов;
- Применять формулу скалярного произведения в координатах и свойства скалярного произведения;

- Вычислять скалярное произведение векторов и находить угол между векторами по их координатам;
 - Вводить понятия движения пространства и основные виды движений.
- Выпускник получит возможность научиться:*
- Решать стереометрические задачи координатно-векторным способом;
 - Использовать скалярное произведение векторов при решении задач на вычисление углов между двумя прямыми, а также между прямой и плоскостью.

Цилиндр, конус, шар

Основные элементы сферы и шара. Взаимное расположение сферы и плоскости. Многогранники, вписанные в сферу. Многогранники, описанные около сферы. Цилиндр и конус. Фигуры вращения.

Выпускник научится:

- Вводить понятие цилиндрической поверхности, цилиндра и его элементов (боковая поверхность, основания, образующие, ось, высота, радиус);
- Выводить формулы для вычисления площадей боковой и полной поверхности цилиндра;
- Вводить понятие конической поверхности, конуса и его элементов (боковая поверхность, основание, вершина, образующие, ось, высота), усеченного конуса;
- Выводить формулы для вычисления площадей боковой и полной поверхности конуса и усеченного конуса;
- Решать задачи на нахождение элементов цилиндра и конуса;
- Вводить понятие сферы, шара и их элементов (центр, радиус, диаметр);
- Рассматривать возможные случаи взаимного расположения сферы и плоскости;
- Применять формулу площади сферы при решении задач.

Выпускник получит возможность научиться:

- Выводить уравнение сферы в заданной прямоугольной системе координат
- Доказывать теоремы о касательной плоскости к сфере.

Объемы тел

Понятие объема и его свойства. Объем цилиндра, прямоугольного параллелепипеда и призмы. Принцип Кавальери. Объем пирамиды. Объем конуса и усеченного конуса. Объем шара и его частей. Площадь поверхности многогранника, цилиндра, конуса, усеченного конуса. Площадь поверхности шара и его частей.

Выпускник научится:

- Вводить понятие объема тела;
- Применять свойства объемов, теорему об объеме прямоугольного параллелепипеда при решении задач;
- Применять следствие об объеме прямой призмы, основанием которой является прямоугольный треугольник при решении задач;
- Применять теоремы об объемах прямой призмы и цилиндра при решении задач;
- Понимать возможность и целесообразность применения определенного интеграла для вычисления объемов тел;
- Применять формулу объема наклонной призмы с помощью интеграла при решении задач;
- Применять теорему об объеме пирамиды и, как следствие, формулу объема усеченной пирамиды при решении типовых задач;
- Решать типовые задачи на применение формул объемов конуса и усеченного конуса;
- Применять формулы объема шара и площади сферы при решении задач.

Выпускник получит возможность научиться:

- Доказывать теоремы об объемах прямой призмы и цилиндра;

- Выводить формулу объема наклонной призмы с помощью интеграла;
- Выводить формулу объема усеченной пирамиды;
- Доказывать теорему об объеме конуса и ее следствие, в котором выводится формула объема усеченного конуса;
- Вывести формулы объема шара и площади сферы при решении задач;
- Использовать формулы для вычисления объемов частей шара – шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора.

Предметные результаты освоения учебного предмета «Математика», отражающие **НРЭО**:

- формирование представлений о математике, её роли в жизни и профессиональной деятельности человека, необходимость применения математических знаний для решения современных практических задач человечества, своей страны и родного края, в том числе с учетом рынка труда Челябинской области;
- овладение основными навыками получения, применения, интерпретации и презентации информации математического содержания, использования математических знаний в повседневной жизни и изучения других предметов, формирование представлений о реальном секторе экономики и рынке труда Челябинской области;
- формирование представлений об особенностях деятельности людей, ведущей к развитию промышленности родного края, освоение системы математических знаний для последующего изучения дисциплин необходимых для получения инженерных и технических специальностей в учреждениях системы среднего и высшего профессионального образования и для самообразования.

IV. Содержание учебного предмета

10 класс

1. Некоторые сведения из планиметрии (Гл. VII1)

Углы и отрезки, связанные с окружностью. Решение треугольников. Теоремы Менелая и Чебы. Эллипс, гипербола и парабола.

Основная цель - расширить известные учащимся сведения о геометрических фигурах на плоскости: рассмотреть ряд теорем об углах и отрезках, связанных с окружностью, о вписанных и описанных четырехугольниках; вывести формулы для медианы и биссектрисы треугольника, а также формулы площади треугольника, использующие радиусы вписанной и описанной окружностей; познакомить учащихся с такими интересными объектами, как окружность и прямая Эйлера, с теоремами Менелая и Чебы, и, наконец, дать геометрические определения эллипса, гиперболы, параболы и вывести их канонические уравнения.

Изучение этих теорем и формул целесообразно совместить с рассмотрением тех или иных вопросов стереометрии:

- теоремы об углах и отрезках, связанных с окружностью, рассмотреть при изучении темы «Сфера и шар»;
- различные формулы, связанные с треугольником, при изучении темы «Многогранники», в частности, теоремы Менелая и Чебы - в связи с задачами на построение сечений многогранников;
- сведения об эллипсе, гиперболе и параболе использовать при рассмотрении сечений цилиндрической и конической поверхностей.

2. Введение.

Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии. Некоторые следствия из аксиом.

Основная цель – познакомить учащихся с содержанием курса стереометрии, с основными понятиями и аксиомами, принятыми в данном курсе, вывести первые следствия из аксиом, дать представление о геометрических телах и их поверхностях, об изображении пространственных фигур на чертеже, о прикладном значении геометрии.

Изучение стереометрии должно базироваться на сочетании наглядности и логической строгости. Опора на наглядность – неперенное условие успешного усвоения материала, и в связи с этим нужно уделить большое внимание правильному изображению на чертеже пространственных фигур. Однако наглядность должна быть пронизана строгой логикой. В отличие от курса планиметрии в курсе стереометрии уже с самого начала формулируются аксиомы о взаимном расположении точек, прямых и плоскостей в пространстве, и далее изучение свойств взаимного расположения прямых и плоскостей проходит на основе этих аксиом. Тем самым задается высокий уровень строгости в логических рассуждениях, который должен выдерживаться на протяжении всего курса.

3. Параллельность прямых и плоскостей (Гл. 1)

Параллельность прямых, прямой и плоскости . Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Угол между двумя прямыми. Параллельность плоскостей. Тетраэдр и параллелепипед.

Основная цель – сформировать представления учащихся о возможных случаях взаимного расположения двух прямых в пространстве, прямой и плоскости, изучаются свойства и признаки параллельности прямых и плоскостей.

Особенность данного курса состоит в том, что уже в первой главе вводятся в рассмотрение тетраэдр и параллелепипед и устанавливаются некоторые их свойства. Это дает возможность отрабатывать понятия параллельности прямых и плоскостей на этих двух видах многогранников, что, в свою очередь, создает определенный задел к главе «Многогранники». Отдельный пункт посвящен построению на чертеже сечений тетраэдра и параллелепипеда, что представляется важным как для решения геометрических задач, да и, вообще, для развития пространственных представлений учащихся.

В рамках этой темы учащиеся знакомятся также с параллельным проектированием и его свойствами, используемыми при изображении пространственных фигур на чертеже.

4. Перпендикулярность прямых и плоскостей (Гл. II)

Перпендикулярность прямой и плоскости. Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей.

Основная цель – ввести понятия перпендикулярности прямых и плоскостей, изучить признаки перпендикулярности прямой и плоскости, двух плоскостей, ввести основные метрические понятия: расстояние от точки до плоскости, расстояние между параллельными плоскостями, между параллельными прямой и плоскостью, расстояние между скрещивающимися прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между двумя плоскостями, изучить свойства прямоугольного параллелепипеда.

Понятие перпендикулярности и основанные на нем метрические понятия (расстояния, углы) существенно расширяют класс стереометрических задач, появляется много задач на вычисление, широко используются известные факты из планиметрии.

5. Многогранники (Гл. III)

Понятие многогранника. Призма. Пирамида. Правильные многогранники.

Основная цель – познакомить учащихся с основными видами многогранников, с формулой Эйлера для выпуклых многогранников, с правильными многогранниками и элементами их симметрии.

С двумя видами многогранников – тетраэдром и параллелепипедом – учащиеся уже знакомы. Теперь эти представления расширяются. Многогранник определяется как поверхность, составленная из многоугольников и ограничивающая некоторое

геометрическое тело (его же называют многогранником). В связи с этим уточняется само понятие геометрического тела, для чего вводится еще ряд новых понятий. Усвоение их не является обязательным для всех учащихся, можно ограничиться наглядным представлением о многогранниках.

6. Повторение. Решение задач.

Основная цель – повторение, обобщение и систематизация знаний, умений и навыков за курс геометрии 10 класса.

11 класс

1. Векторы в пространстве (Гл I V)

Понятие вектора в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Компланарные векторы.

Основная цель – закрепить известные учащимся из курса планиметрии сведения о векторах и действиях над ними, ввести понятие компланарных векторов в пространстве и рассмотреть вопрос о разложении любого вектора по трем некомпланарным векторам.

Основные определения, относящиеся к действиям над векторами в пространстве, вводятся так же, как и для векторов на плоскости. Поэтому изложение этой части достаточно сжато. Более подробно рассматриваются вопросы, характерные для векторов в пространстве: компланарность векторов, правило параллелепипеда сложения трех некомпланарных векторов, разложение вектора по трем некомпланарным векторам.

2. Метод координат в пространстве. Движения (Гл V)

Координаты точки и координаты вектора. Скалярное произведение векторов. Движения.

Основная цель – сформировать умение учащихся применять векторно-координатный метод к решению задач на вычисление углов между прямыми и плоскостями и расстояний между двумя точками, от точки до плоскости.

Данный раздел является непосредственным продолжением предыдущего. Вводится понятие прямоугольной системы координат в пространстве, даются определения координат точки и координат вектора, рассматриваются простейшие задачи в координатах. Затем вводится скалярное произведение векторов, кратко перечисляются его свойства (без доказательства, поскольку соответствующие доказательства были в курсе планиметрии) и выводятся формулы для вычисления углов между двумя прямыми, между прямой и плоскостью. Дан также вывод уравнения плоскости и формулы расстояния от точки до плоскости.

В конце раздела изучаются движения в пространстве: центральная симметрия, осевая симметрия, зеркальная симметрия. Кроме того, рассмотрено преобразование подобия.

3. Цилиндр, конус, шар (Гл VI)

Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра. Понятие конуса. Площадь поверхности конуса. Усеченный конус. Сфера и шар. Уравнение сферы. Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере. Площадь сферы.

Основная цель – дать учащимся систематические сведения об основных телах и поверхностях вращения – цилиндре, конусе, сфере, шаре.

Изучение круглых тел и их поверхностей завершает знакомство учащихся с основными пространственными фигурами. Вводятся понятия цилиндра, конуса, усеченного конуса. С помощью разверток определяются площади их боковых поверхностей, выводятся соответствующие формулы. Затем даются определения сферы и шара, выводятся уравнение сферы и с его помощью исследуется вопрос о взаимном расположении сферы и плоскости. Площадь сферы определяется как предел

последовательности площадей описанных около сферы многогранников при стремлении к нулю наибольшего размера каждой грани. В задачах рассматриваются различные комбинации круглых тел и многогранников, в частности описанные и вписанные призмы.

4. Объемы тел (Гл VII)

Объем прямоугольного параллелепипеда. Объемы прямой призмы и цилиндра. Объемы наклонной призмы, пирамиды и конуса. Объем шара и площадь сферы. Объемы шарового сектора, шарового сегмента и шарового слоя.

Основная цель – ввести понятие объема тела и вывести формулы для вычисления объемов основных многогранников и круглых тел, изученных в курсе стереометрии.

Понятие объема тела вводится аналогично понятию площади плоской фигуры. Формулируются основные свойства объемов и на их основе выводится формула объема прямоугольного параллелепипеда, а затем прямой призмы и цилиндра. Формулы объемов других тел выводятся с помощью интегральной формулы. Формула объема шара используется для вывода формулы площади сферы.

6. Обобщающее повторение. Решение задач.

Основная цель – повторение, обобщение и систематизация знаний, умений и навыков за курс геометрии 10 – 11 класса, подготовка к итоговой аттестации по геометрии.

V. Требования к уровню подготовки выпускников

В результате изучения геометрии на базовом уровне ученик должен знать/понимать:

- значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике;
- широту и в то же время ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе;
- каким образом геометрия возникла из практических задач землемерия;
- примеры геометрических объектов и утверждения о них, важных для практики;
- значение практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки;
- историю возникновения и развития геометрии;
- универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности;
- вероятностный характер различных процессов окружающего мира;

Владеть:

компетенциями: учебно-познавательной, ценностно-ориентационной, рефлексивной, коммуникативной, информационной, социально-трудовой.

Уметь:

- распознавать на чертежах и моделях пространственные формы;
- пользоваться геометрическим языком для описания предметов окружающего мира;
- соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями;
- различать взаимное расположение геометрических фигур;
- осуществлять преобразование геометрических фигур;
- описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, аргументировать свои суждения об этом расположении;

- анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве;
- изображать основные многогранники и круглые тела;
- выполнять чертежи по условиям задач;
- строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды;
- решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов);
- использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы;
- проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
- строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды;
- решать планиметрические и простейшие стереометрических задач на нахождение геометрических величин;
- использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы;
- проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
- освоить определенный набор приемов решения геометрических задач и уметь применять их в задачах на вычисление, доказательств, построение;
- пользоваться общими методами геометрии (преобразований, векторный, координатный) и применять их при решении геометрических задач.

Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- исследования (моделирования) несложных практических ситуаций на основе изученных формул и свойств фигур;
- вычисления объемов и площадей поверхностей пространственных тел при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства;
- описание реальных событий на языке геометрии;
- построение геометрическими инструментами (линейка, угольник, циркуль, транспортир).

VI. Критерии и нормы оценки учащихся

Опираясь на эти рекомендации, учитель оценивает знания и умения учащихся с учетом их индивидуальных особенностей.

1. Содержание и объем материала, подлежащего проверке, определяется программой. При проверке усвоения материала нужно выявлять полноту, прочность усвоения учащимися теории и умения применять ее на практике в знакомых и незнакомых ситуациях.

2. Основными формами проверки знаний и умений учащихся по математике являются письменная контрольная работа и устный опрос.

При оценке письменных и устных ответов учитель в первую очередь учитывает показанные учащимися знания и умения. Оценка зависит также от наличия и характера погрешностей, допущенных учащимися.

3. Среди погрешностей выделяются ошибки и недочеты. Погрешность считается ошибкой, если, она свидетельствует о том, что ученик не овладел основными знаниями, умениями, указанными в программе.

К недочетам относятся погрешности, свидетельствующие о недостаточно полном или недостаточно прочном усвоении основных знаний и умений или об отсутствии знаний, не считающихся в программе основными. Недочетами также считаются: погрешности, которые не привели к искажению смысла полученного учеником задания или способа его выполнения; неаккуратная запись; небрежное выполнение чертежа.

Граница между ошибками и недочетами является в некоторой степени условной. При одних обстоятельствах допущенная учащимися погрешность может рассматриваться учителем как ошибка, в другое время и при других обстоятельствах — как недочет.

4. Задания для устного и письменного опроса учащихся состоят из теоретических вопросов и задач.

Ответ на теоретический вопрос считается безупречным, если по своему содержанию полностью соответствует вопросу, содержит все необходимые теоретические факты и обоснованные выводы, а его изложение и письменная запись математически грамотны и отличаются последовательностью и аккуратностью.

Решение задачи считается безупречным, если правильно выбран способ решения, саморешение сопровождается необходимыми объяснениями, верно выполнены нужные вычисления и преобразования, получен верный ответ, последовательно и аккуратно записано решение.

5. Оценка ответа учащегося при устном и письменном опросе проводится по пятибалльной системе, т. е. за ответ выставляется одна из отметок: 1 (плохо), 2 (неудовлетворительно), 3 (удовлетворительно), 4 (хорошо), 5 (отлично).

6. Учитель может повысить отметку за оригинальный ответ на вопрос или оригинальное решение задачи, которые свидетельствуют о высоком математическом развитии учащегося; за решение более сложной задачи или ответ на более сложный вопрос, предложенные учащемуся дополнительно после выполнения им заданий.

Критерии ошибок

Общая классификация ошибок.

При оценке знаний, умений и навыков обучающихся следует учитывать все ошибки (грубые и негрубые) и недочёты.

Грубыми считаются ошибки:

- незнание определения основных понятий, законов, правил, основных положений теории, незнание формул, общепринятых символов обозначений величин, единиц их измерения;
- незнание наименований единиц измерения;
- неумение выделить в ответе главное;
- неумение применять знания, алгоритмы для решения задач;
- неумение делать выводы и обобщения;
- неумение читать и строить графики;
- неумение пользоваться первоисточниками, учебником и справочниками;
- потеря корня или сохранение постороннего корня;
- отбрасывание без объяснений одного из них;
- равнозначные им ошибки;
- вычислительные ошибки, если они не являются опиской;
- логические ошибки.

К негрубым ошибкам следует отнести:

- неточность формулировок, определений, понятий, теорий, вызванная неполнотой охвата основных признаков определяемого понятия или заменой одного - двух из этих признаков второстепенными;
- неточность графика;
- нерациональный метод решения задачи или недостаточно продуманный план ответа (нарушение логики, подмена отдельных основных вопросов второстепенными);
- нерациональные методы работы со справочной и другой литературой;

- неумение решать задачи, выполнять задания в общем виде.

Недочетами являются:

- нерациональные приемы вычислений и преобразований;
- небрежное выполнение записей, чертежей, схем, графиков, описки, недостаточность или отсутствие пояснений, обоснований в решениях

Оценка устных ответов учащихся

Ответ оценивается *отметкой «5»*, если ученик:

- полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой и учебником,
- изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя математическую терминологию и символику;
- правильно выполнил рисунки, чертежи, графики, сопутствующие ответу;
- показал умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации при выполнении практического задания;
- продемонстрировал усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость используемых при отработке умений и навыков;
- отвечал самостоятельно без наводящих вопросов учителя. Возможны одна - две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые ученик легко исправил по замечанию учителя.

Ответ оценивается *отметкой «4»*, если он удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков:

- в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие математическое содержание ответа;
- допущены один - два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию учителя;
- допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные по замечанию учителя.

Отметка «3» ставится в следующих случаях:

- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, по показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала (определенные «Требованиями к математической подготовке учащихся»);
- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании математической терминологии, чертежах, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов учителя;
- ученик не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме;
- при знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков.

Отметка «2» ставится в следующих случаях:

- не раскрыто основное содержание учебного материала;
- обнаружено незнание или непонимание учеником большей или наиболее важной части учебного материала;
- допущены ошибки в определении понятий, при использовании математической терминологии, в рисунках, чертежах или графиках, в выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов учителя.

Отметка «1» ставится, если:

- ученик обнаружил полное незнание и непонимание изучаемого учебного материала или не смог ответить ни на один из поставленных вопросов по изучаемому материалу.

Оценка письменных работ учащихся

Отметка «5» ставится, если:

- работа выполнена полностью;
- в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок; в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала).

Отметка «4» ставится, если:

- работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки);
- допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки).

Отметка «3» ставится, если:

- допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

Отметка «2» ставится, если:

- допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере.

VII. Описание учебно-методического и материально-технического обеспечения образовательного процесса

С учетом уровневой специфики классов выстроена система учебных занятий уроков, спроектированы цели, задачи, ожидаемые результаты обучения (планируемые результаты).

Планируется использование следующих педагогических технологий:

- технологии полного усвоения;
- технологии обучения на основе схематичных моделей;
- технологии обучения на основе решения задач;
- технологии проблемного обучения;
- технологии проектов;
- технология исследовательской деятельности
- технологии обучения с использованием ИКТ.

В течении года возможны коррективы рабочей программы, связанные с объективными причинами.

В учебниках важно не только изложение содержания, но и форма его организации. Именно форма организации учебного материала определяет на каждом этапе обучения характер (форму) познавательной деятельности учащихся. В педагогической науке издавна рассматриваются три формы познавательной деятельности учащихся:

- **материальная** (применительно к обучению геометрии это моделирование и конструирование геометрической наглядности, выполнение рисунков и чертежей, выполнение геометрических построений);
- **умственная** (мышление, в том числе образное — формирование пространственных представлений и пространственное воображение);
- **речевая** (устная и письменная речь, словесное оформление рассуждений и доказательств). Известно, что максимальный эффект в усвоении знаний достигается

в том случае, когда все названные виды деятельности актуализированы и включены в процесс обучения в органической взаимосвязи друг с другом.

предлагаемых учебниках геометрии при изложении каждого конкретного вопроса автор пытается найти разумное сочетание применения различных форм познавательной деятельности в соответствии с возрастными особенностями подростков. Это достигается специальными подходами в изложении конкретного материала и разнообразной системой вопросов (в том числе для фронтальной работы с классом в процессе их коллективного

обсуждения) и упражнений, предназначенных для глубокого понимания учебного материала, его углубления, закрепления, повторения, самопроверки усвоения. Предлагаемые учебники представляют собой **органическое объединение теоретического материала с системой упражнений**, развивающей теорию, иллюстрирующей ее применение, обеспечивающей усвоение методов применения теории к решению

задач, формирование необходимых умений и навыков, закрепление, проверку и самопроверку усвоения знаний и умений. Практическая часть учебников состоит из следующих видов упражнений:

Задания, предлагаемые учащимся к выполнению в процессе объяснения (или самостоятельного изучения) теоретического материала. Целевая установка этих заданий различна: подготовка на частном примере к усвоению доказательства в общем виде, непосредственное применение теории, акцент на особенности ее применения и др. Во всех случаях главная педагогическая цель — вовлечение учащихся в процесс активного изучения теории, лишение их возможности оставаться пассивными слушателями или наблюдателями рассуждений и действий учителя.

Вопросы и задачи по материалу параграфа.

Вопросы и задачи по материалу главы. Имеющиеся в последних двух разделах вопросы позволяют, как правило, в устной форме проверить насколько верно учащиеся поняли объяснение учителя. Они могут быть использованы для организации фронтальной работы в классе.

Задания для самопроверки.

Повторение, вопросы и задачи повторительного характера по материалу класса. Особо следует сказать о наличии в учебнике вопросов и задач, специально направленных на обогащение пространственных представлений учащихся и развитие их пространственного воображения.

Основные научно-методические особенности рассматриваемого учебника, как и предшествующих ему учебников для 7, 8, 9 классов, проистекают из попытки автора найти разумный компромисс между традиционным курсом школьной стереометрии, обеспечивающим приемлемый уровень геометрического развития учащихся, достаточный для продолжения образования и успешного функционирования в производственно-технической сфере, и мировыми тенденциями модернизации этого курса.

1) Не являясь предметом специального или самостоятельного изучения, в учебнике представлены эффективные идеи и методы, широко применяемые в математике. Назовем некоторые из них:

- построение курса школьной геометрии на четкой и легко обозримой логической основе;

- ознакомление учащихся с эффективными методами доказательства теорем и решения геометрических задач — методом геометрических преобразований в пространстве

- (движением, подобием), векторным, координатным, векторно-координатным методами;

- ознакомление учащихся с применением элементов тригонометрии к решению задач;

2) Курс стереометрии, как, впрочем, и планиметрии, построен на основе теоретико-множественных представлений. В нем применяется ограниченный круг теоретико-множественных понятий и символов, достаточный для описания геометрических понятий и отношений на теоретико-множественном языке — языке современной математики.

С развитием теории множеств все прежние геометрические идеи были сформулированы по-новому, с большей строгостью и большей общностью. Например, теперь в геометрии

геометрические фигуры (ломанные, кривые, плоские и пространственные) определяются таким образом, что исключаются обращения к интуиции, к привычному ранее представлению о пространстве.

3) Построение школьного курса стереометрии на легко обозримой аксиоматической системе. Аксиомы стереометрии надстраиваются над системой аксиом планиметрии, образуя, таким образом, аксиоматику курса стереометрии. Полная аксиоматика школьного курса стереометрии приведена в справочном разделе учебника.

4) В курсе стереометрии рассматриваются геометрические преобразования (движение, гомотетия, подобие), которые применяются к доказательству теорем и решению задач.

В учебнике стереометрии после изучения движений вводится общее понятие симметрии геометрической фигуры, перечисляются элементы симметрии куба и правильного тетраэдра.

Геометрические преобразования несконцентрированы в одной теме, а вводятся постепенно по мере накопления достаточного числа геометрических фактов для их

введения, на подходе к изложению такого геометрического материала, где преобразования можно эффективно применять. В рассматриваемом учебнике постепенно вводятся следующие преобразования пространства: центральная симметрия, параллельный

перенос, симметрия относительно плоскости, симметрия относительно оси, поворот (вращение), гомотетия (подобие). В учебнике после изучения движений вводится общее

понятие симметрии геометрической фигуры, перечисляются элементы симметрии куба и правильного тетраэдра.

5) Широкое применение в курсе находит векторно-координатный метод.

Координатный метод на плоскости и его применение к решению задач алгебры и планиметрии учащиеся изучают в курсах математики основной школы. В курсе стереометрии изучение координатного метода продолжается. В учебнике координатный

метод в пространстве сразу же теснейшим образом связывается с векторным методом, таким образом, учащиеся сразу же приобщаются к применению в геометрии координатно-векторного метода. Вводится система координат в пространстве, координаты точки и вектора, излагаются операции над векторами в координатной форме (сложение и вычитание векторов, умножение вектора на число, скалярное произведение векторов), координатные формулы длины вектора, угла между двумя векторами, расстояния между двумя точками, выводятся уравнения плоскости и сферы. Векторно-координатный метод применяется к достаточно широкому кругу геометрических задач.

6) Сохранено классическое для курса геометрии применение в нем элементов тригонометрии. Элементы тригонометрии традиционно присутствуют в курсе планиметрии и широко применяются к задачам планиметрии и стереометрии. Теоретическая часть этого материала сосредоточена в теме 9 класса «Тригонометрические функции. Решение треугольников». Тема содержит определения тригонометрических

функций, их изменение на промежутке от 0 до π (т. е. в пределах значений угловых величин выпуклых многоугольников), вывод некоторых из основных тригонометрических

тождеств, изучение соотношений между сторонами и углами прямоугольного треугольника, применение в теоремах косинусов и синусов. Несмотря на ограниченность

набора этих сведений, они находят довольно широкое применение как в курсе планиметрии, так и в курсе стереометрии во всех задачах, где нередко приходится находить элементы треугольников. В курсе стереометрии применение тригонометрии к геометрическим задачам дополняется возможностью преобразований тригонометрических выражений.

7) Обсуждаемый учебник стереометрии, как и учебники планиметрии, представляет учителю широкие возможности по обогащению учащихся пространственными представлениями и развитию их пространственного воображения. Такие возможности методически реализуются следующим образом:

- изложение теории по возможности обращается к жизненному опыту учащихся, их пространственным представлениям, сформированным в курсе планиметрии, где в достаточной степени была реализована идея фузионизма;

- перед проведением логического доказательства моделируется пространственная ситуация, учителю рекомендуется вначале демонстрировать соответствующую модель, добиваясь ее четкого понимания учащимися;

- в учебнике имеется специальная система упражнений, направленная на обогащение пространственных представлений учащихся, развитие их пространственного воображения;

- важная роль в достижении обсуждаемой проблемы принадлежит изучению параллельного проектирования на плоскость, построениям и изображениям плоских и пространственных фигур и их сечений, решению задач, в которых учащимся приходится рассматривать и изображать сочетания геометрических фигур;

- достижению обсуждаемой цели эффективно способствует систематическое применение геометрических преобразований (движения, гомотетии, подобия) к доказательству

теорем и решению задач.

8) Учебник стереометрии, как и учебники планиметрии, представляет собой органическое объединение теоретического материала с системой упражнений, развивающей теорию,

иллюстрирующей ее применение, обеспечивающей усвоение методов применения теории к решению задач, формирование необходимых умений и навыков, закрепление, проверку и самопроверку усвоения знаний и умений. Практическая часть учебника состоит из следующих видов упражнений:

- задания, предлагаемые учащимся к выполнению в процессе объяснения (или самостоятельного изучения) теоретического материала. Целевая установка этих заданий различна: подготовка на частном примере к усвоению доказательства в общем виде, непосредственное применение теории, акцент на особенности ее применения и др. Во всех

случаях главная педагогическая цель — вовлечение учащихся в процесс активного изучения теории, недопущение возможности оставаться им пассивными слушателями.

- вопросы и задачи по материалу параграфа;

- вопросы и задачи по материалу главы;

- имеющиеся в последних двух разделах каждой главы вопросы позволяют, как правило, в устной форме проверить, насколько верно учащиеся поняли объяснение учителя; эти вопросы могут быть использованы для организации фронтальной работы в классе;

- задания для самопроверки;

- вопросы и задачи повторительного характера по материалу класса.

Приложение
Календарно - тематическое планирование
Геометрия 10 класс (углубленный уровень)

№	Тема	Кол - во часов	Характеристика основных видов деятельности обучающегося (на уровне учебных действий)
	Некоторые сведения из планиметрии (12 часов)		
1-4	Углы и отрезки, связанные с окружностью	<u>4</u>	Формулировать и доказывать теоремы об угле между касательной и хордой, об отрезках пересекающихся хорд, о квадрате касательной; выводить формулы для вычисления углов между двумя пересекающимися хордами, между двумя секущими, проведенными из одной точки; формулировать и доказывать утверждения о свойствах и признаках вписанного и описанного четырёхугольников; решать задачи с использованием изученных теорем и формул.
5-8	Решение треугольников.	<u>4</u>	Выводить формулы, выражающие медиану и биссектрису треугольника через его стороны, а также различные формулы площади треугольника; формулировать и доказывать утверждения об окружности и прямой Эйлера; решать задачи, используя выведенные формулы об окружности и прямой Эйлера; решать задачи, используя выведенные формулы.
9-10	Теоремы Менелая и Чебы.	<u>2</u>	Формулировать и доказывать теоремы Менелая и Чебы и использовать их при решении задач.
11-12	Эллипс, гипербола и парабола	<u>2</u>	Формулировать определения эллипса, гиперболы и параболы, выводить их канонические уравнения и изображать эти кривые на рисунке.
Введение (5 часов).			
13-14	Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии	2	Перечислять основные фигуры в пространстве (точка, прямая, плоскость), формулировать три аксиомы об их взаимном расположении и иллюстрировать эти аксиомы примерами из окружающей обстановки. Формулировать и доказывать теорему о плоскости, проходящей через прямую и не лежащую на ней точку, и теорему о плоскости, проходящей через две пересекающиеся прямые.
15-16	Некоторые следствия из аксиом	2	
17	<i>Контрольная работа № 1</i>	1	

Глава I. Параллельность прямых и плоскостей (28 час).			
	§ 1. Параллельность прямых, прямой и плоскости	<u>8</u>	Формулировать определение параллельных прямых в пространстве, формулировать и доказывать теоремы о параллельных прямых; объяснять, какие возможны случаи взаимного расположения прямой и плоскости в пространстве, и приводить иллюстрирующие примеры из окружающей обстановки; формулировать определение параллельных прямой и плоскости, формулировать и доказывать утверждения о параллельности прямой и плоскости (свойства и признак); решать задачи на вычисление и доказательство, связанные со взаимным расположением прямых и плоскостей.
18	Параллельные прямые. Теорема о параллельных прямых	1	
19-20	Лемма о пересечении плоскости параллельными прямыми. Теорема о параллельности трех прямых	2	
21	Параллельность прямой и плоскости	1	
22-23	Теорема о линии пересечения двух плоскостей, одна из которых проходит через прямую, параллельную другой плоскости. Теорема о двух параллельных прямых, одна из которых параллельна данной плоскости	2	
24	Теорема о линии пересечения двух плоскостей, каждая из которых параллельна данной прямой.	1	
25	Параллельная проекция фигуры. Изображение пространственных фигур.	1	
	§ 2. Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между двумя прямыми	<u>6</u>	Объяснять, какие возможны случаи взаимного расположения двух прямых в пространстве, и приводить иллюстрирующие примеры; формулировать определение скрещивающихся прямых, формулировать и доказывать теорему, выражающую признак скрещивающихся прямых, и теорему о плоскости, проходящей через одну из скрещивающихся прямых и параллельной другой прямой; объяснять, какие два луча называются сонаправленными, формулировать и доказывать теорему об углах с сонаправленными сторонами; объяснять, что называется углом между пересекающимися прямыми и углом между скрещивающимися прямыми; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные со взаимным расположением двух прямых и углом между ними.
26	Скрещивающиеся прямые. Признак скрещивающихся прямых	1	
27	Теорема о плоскости, проходящей через прямую параллельно скрещивающейся с ней прямой.	1	
28	Углы с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми (п.8, 9).	1	
29-30	Решение задач	2	
31	<i>Контрольная работа</i>	1	
	§ 3. Параллельность плоскостей	6	

32-33	Параллельные плоскости. Признак параллельности двух плоскостей. Свойства параллельных плоскостей	2	Формулировать определение параллельных плоскостей, формулировать и доказывать утверждения о признаке и свойствах параллельных плоскостей, использовать эти утверждения при решении задач.
34	Теорема о прямой, пересекающей одну из параллельных плоскостей. Теорема о плоскости, пересекающей одну из параллельных плоскостей.	1	
35	Теорема о существовании и единственности плоскости, проходящей через точку, не лежащую в данной плоскости, параллельно данной плоскости.	1	
36	Теорема о параллельности трех плоскостей.	1	
37	Контрольная работа	1	
	§ 4. Тетраэдр и параллелепипед	6	
38-39	Тетраэдр. Параллелепипед и его свойства. Призма. Построение сечений в пирамиде, кубе, призме, параллелепипеде	2	Объяснять, какая фигура называется тетраэдром и какая параллелепипедом, показывать на чертежах и моделях их элементы, изображать эти фигуры на рисунках, иллюстрировать с их помощью различные случаи взаимного расположения прямых и плоскостей в пространстве; формулировать и доказывать утверждения о свойствах параллелепипеда; объяснять, что называется сечением тетраэдра (параллелепипеда), решать задачи на построение сечений тетраэдра и параллелепипеда на чертеже.
40	Контрольная работа № 4.	1	
41-42	Повторение. Решение задач.	2	
43	Зачет по теме «Параллельность в пространстве».	1	
Глава II. Перпендикулярность прямых и плоскостей (31 час).			
	§1. Перпендикулярность прямой и плоскости	7	
44	Перпендикулярные прямые. Прямая, перпендикулярная к плоскости. Лемма о перпендикулярности двух параллельных прямых к третьей. Связь между параллельностью прямых и их перпендикулярностью к плоскости	1	Формулировать определение перпендикулярных прямых в пространстве; формулировать и доказывать лемму о перпендикулярности двух параллельных прямых к третьей прямой; формулировать определение прямой, перпендикулярной к плоскости, и приводить иллюстрирующие примеры из окружающей обстановки; формулировать и доказывать теоремы (прямую и обратную) о связи между параллельностью прямых и их перпендикулярностью к плоскости, теорему, выражающую признак
45	Признак перпендикулярности прямой и	1	

	плоскости		перпендикулярности прямой и плоскости, и теорему о существовании и единственности прямой, проходящей через данную точку и перпендикулярной к данной плоскости; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с перпендикулярностью прямой и плоскости.
46	Теорема о прямой, перпендикулярной плоскости	1	
47	Теорема о параллельности плоскостей, перпендикулярных к данной прямой.	1	
48	Решение задач	1	
49	<i>Контрольная работа</i>	1	
50	Повторение. Решение задач.	1	
	§ 2. Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью	6	
51	Расстояние от точки до плоскости, расстояния между параллельными плоскостями, между прямой и параллельной ей плоскостью, между скрещивающимися прямыми	1	Объяснять, что такое перпендикуляр и наклонная к плоскости, что называется проекцией наклонной, что называется расстоянием: от точки до плоскости, между параллельными плоскостями, между параллельными прямой и плоскостью, между скрещивающимися прямыми; формулировать и доказывать теорему о трёх перпендикулярах и применять её при решении задач; объяснять, что такое ортогональная проекция точки (фигуры) на плоскость, и доказывать, что проекцией прямой на плоскость, не перпендикулярную к этой прямой, является прямая; объяснять, что называется углом между прямой и плоскостью и каким свойством он обладает; объяснять, что такое центральная проекция точки (фигуры) на плоскость.
52-53	Теорема о трех перпендикулярах (прямая и обратная)	2	
54	Угол между прямой и плоскостью	1	
55-56	Ортогональное проектирование и его свойства. Теоремы о длине ортогональной проекции отрезка на плоскость и прямую.	2	
57	<i>Контрольная работа</i>	1	
	§ 3. Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей.	12	
58-59	Двугранный угол. Линейный угол двугранного угла	2	Объяснять, какая фигура называется двугранным углом и как он измеряется; доказывать, что все линейные углы двугранного угла равны друг другу; объяснять, что такое угол между пересекающимися плоскостями и в каких пределах он изменяется; формулировать определение взаимно перпендикулярных плоскостей, формулировать и доказывать теорему о признаке перпендикулярности двух плоскостей; объяснять, какой параллелепипед называется прямоугольным, формулировать и доказывать утверждения о его свойствах; объяснять, какая фигура называется многогранным (в частности, трёхгранным) углом и как называются его элементы, какой многогранный угол называется
60-61	Перпендикулярные плоскости. Признак перпендикулярности двух плоскостей Теорема о прямой, лежащей в одной из двух взаимно перпендикулярных плоскостей и перпендикулярной к другой плоскости. Теорема о линии пересечения двух плоскостей, каждая из которых перпендикулярна к третьей плоскости. Теорема о существовании и	2	

	единственности общего перпендикуляра к двум данным скрещивающимся прямым, пересекающего каждого из них.		выпуклым; формулировать и доказывать утверждение о том, что каждый плоский угол трёхгранного угла меньше суммы двух других плоских углов, и теорему о сумме плоских углов выпуклого многогранного угла; решать задачи на вычисление и доказательство с использованием теорем о перпендикулярности прямых и плоскостей, а также задачи на построение сечений прямоугольного параллелепипеда на чертеже.
62-63	Угол между двумя плоскостями. Теорема об угле между плоскостями. Теорема о площади ортогональной проекции многоугольника.	2	
64-65	Прямоугольный параллелепипед, его свойства	2	
66	Построение сечений, проходящих через данную точку перпендикулярно к данной прямой.	1	
67-68	Решение задач.	2	
69	<i>Контрольная работа № 7.</i>	1	
70	Трёхгранный угол. Многогранные углы. Теоремы о сумме плоских углов трёхгранного и многогранного углов	1	
71	Теоремы синусов и косинусов трёхгранных углов. С/р.	1	
72-73	Повторение теории. Решение задач.	2	
74	<i>Зачет по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей».</i>	1	
	Глава III. Многогранники (15 часов).		
	§ 1. Понятие многогранника. Призма.	3	
75	Многогранники. Выпуклые многогранники. Формула Эйлера	1	Объяснять, какая фигура называется многогранником и как называются его элементы, какой многогранник называется выпуклым, приводить примеры многогранников; объяснять, что такое геометрическое тело; формулировать и доказывать теорему Эйлера для выпуклых многогранников; объяснять, какой многогранник называется призмой и как называются её элементы, какая призма называется прямой, наклонной, правильной, изображать призмы на рисунке; объяснять, что называется площадью полной (боковой) поверхности призмы, и доказывать теорему о площади боковой поверхности прямой призмы; выводить формулу площади ортогональной проекции многоугольника и доказывать пространственную теорему Пифагора; решать задачи на вычисление и до-
76-77	Призма. Правильная призма. Теоремы о площади боковой поверхности прямой и наклонной призмы	2	

			казательство, связанные с призмой.
	§ 2. Пирамида.	4	
78-79	Пирамида. Правильная пирамида. Теорема о площади боковой поверхности пирамиды	2	Объяснять, какой многогранник называется пирамидой и как называются её элементы, что называется площадью полной (боковой) поверхности пирамиды; объяснять, какая пирамида называется правильной, доказывать утверждение о свойствах её боковых рёбер и боковых граней и теорему о площади боковой поверхности правильной пирамиды; объяснять, какой многогранник называется усечённой пирамидой и как называются её элементы, доказывать теорему о площади боковой поверхности правильной усечённой пирамиды; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с пирамидами, а также задачи на построение сечений пирамид на чертеже.
80	Усеченная пирамида. Площадь боковой поверхности	1	
81	Решение задач.	1	
	§ 3. Правильные многогранники.	6	
82-83	Симметрия в пространстве. Понятие правильного многогранника. Элементы симметрии правильных многогранников	2	Объяснять, какие точки называются симметричными относительно точки (прямой, плоскости), что такое центр (ось, плоскость) симметрии фигуры, приводить примеры фигур, обладающих элементами симметрии, а также примеры симметрии в архитектуре, технике, природе; объяснять, какой многогранник называется правильным, доказывать, что не существует правильного многогранника, гранями которого являются правильные «-угольники при «5= 6; объяснять, какие существуют виды правильных многогранников и какими элементами симметрии они обладают.
84-86	Решение задач.	3	
87	Контрольная работа № 8.	1	
Векторы в пространстве 7 часов			
	§ 1. Понятие вектора в пространстве.		
88	Понятие вектора. Равенство векторов	1	Формулировать определение вектора, его длины, коллинеарных и равных векторов, приводить примеры физических векторных величин.
89	§2. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число	1	Объяснять, как вводятся действия сложения векторов, вычитания векторов и умножения вектора на число, какими свойствами они обладают, что такое правило треугольника, правило параллелограмма и правило многоугольника сложения векторов; решать задачи, связанные с действиями над векторами.
90-91	§ 3. Компланарные векторы. Правило	2	Объяснять, какие векторы называются компланарными; формулировать и

	параллелепипеда. Разложение вектора по трём некомпланарным векторам		доказывать утверждение о признаке компланарности трёх векторов; объяснять, в чём состоит правило параллелепипеда сложения трёх некомпланарных векторов; формулировать и доказывать теорему о разложении любого вектора по трём данным некомпланарным векторам; применять векторы при решении геометрических задач.
92-93	Решение задач.	2	
94	<i>Контрольная работа № 9.</i>	1	
	Повторение (8 часов).		
95	Взаимное расположение прямых и плоскостей.	1	
96-97	Многогранники.	2	
98	Векторы.	1	
99-100	<i>Контрольная работа № 10 (итоговая)</i>	2	
101-105	Решение задач.	2	

Календарно - тематическое планирование

Геометрия 11 класс (углубленный уровень)

№ §	Тема, основное содержание по темам	Кол - во часов	Характеристика основных видов деятельности обучающегося (на уровне учебных действий)
Гл. 1V	Векторы в пространстве	6	
1	Понятие вектора в пространстве.	1	Формулировать определение вектора, его длины, коллинеарных и равных векторов, приводить примеры физических векторных величин.
2-3	Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число.	2	Объяснять, как вводятся действия сложения векторов, вычитания векторов и умножения вектора на число, какими свойствами они обладают, что такое правило треугольника, правило параллелограмма и правило многоугольника сложения векторов; решать задачи, связанные с действиями над векторами.
4-5	Компланарные векторы.	2	Объяснять, какие векторы называются компланарными; формулировать и доказывать утверждение о признаке компланарности трёх векторов; объяснять, в чём состоит правило параллелепипеда сложения трёх некомпланарных векторов; формулировать и доказывать теорему о разложении любого вектора по трём данным некомпланарным векторам; применять векторы при решении геометрических задач.
6	Зачет №1	1	
Гл. V	Метод координат в пространстве	19	
7-11	Координаты точки и координаты вектора.	5	Объяснять, как вводится прямоугольная система координат в пространстве, как определяются координаты точки и как они называются, как определяются координаты вектора; формулировать и доказывать утверждения: о координатах суммы и разности двух векторов, о координатах произведения вектора на число, о связи между координатами вектора и координатами его конца, и начала; выводить и использовать при решении задач формулы координат середины отрезка, длины

			вектора и расстояния между двумя точками; выводить уравнение сферы данного радиуса с центром в данной точке.
12-18	Скалярное произведение векторов.	7	Объяснять, как определяется угол между векторами; формулировать определение скалярного произведения векторов; формулировать и доказывать утверждения о его свойствах; объяснять, как вычислить угол между двумя прямыми, а также угол между прямой и плоскостью, используя выражение скалярного произведения векторов через их координаты; выводить уравнение плоскости, проходящей через данную точку и перпендикулярной к данному вектору, и формулу расстояния от точки до плоскости; применять векторно-координатный метод при решении геометрических задач.
19-23	Движения.	5	Объяснять, что такое отображение пространства на себя и в каком случае оно называется движением пространства; объяснять, что такое центральная симметрия, осевая симметрия, зеркальная симметрия и параллельный перенос, обосновывать утверждения о том, что эти отображения пространства на себя являются движениями; объяснять, что такое центральное подобие (гомотетия) и преобразование подобия, как с помощью преобразования подобия вводится понятие подобных фигур в пространстве; применять движения и преобразования подобия при решении геометрических задач.
24	Контрольная работа № 1	1	
25	Зачет №2	1	
Гл. VI	Цилиндр, конус, шар	26	
26-28	Цилиндр	3	Объяснять, что такое цилиндрическая поверхность, её образующие и ось, какое тело называется цилиндром и как называются его элементы, как получить цилиндр путём вращения прямоугольника; изображать цилиндр и его сечения плоскостью, проходящей через ось, и плоскостью, перпендикулярной к оси; объяснять, что принимается за площадь боковой поверхности цилиндра, и выводить формулы для вычисления боковой и полной поверхностей цилиндра; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с цилиндром.
29-33	Конус.	5	Объяснять, что такое коническая поверхность, её образующие, вершина и ось, какое тело называется конусом и как называются его элементы, как получить конус путём вращения прямоугольного треугольника, изображать конус и его сечения плоскостью, проходящей через ось, и плоскостью, перпендикулярной к

			оси; объяснять, что принимается за площадь боковой поверхности конуса, и выводить формулы для вычисления площадей боковой и полной поверхностей конуса; объяснять, какое тело называется усечённым конусом и как его получить путём вращения прямоугольной трапеции, выводить формулу для вычисления площади боковой поверхности усечённого конуса; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с конусом и усечённым конусом.
34-42	Сфера.	9	Формулировать определения сферы и шара, их центра, радиуса, диаметра; исследовать взаимное расположение сферы и плоскости, формулировать определение касательной плоскости к сфере, формулировать и доказывать теоремы о свойстве и признаке касательной плоскости; объяснять, что принимается за площадь сферы и как она выражается через радиус сферы; исследовать взаимное расположение сферы и прямой; объяснять, какая сфера называется вписанной в цилиндрическую (коническую) поверхность и какие кривые получаются в сечениях цилиндрической и конической поверхностей различными плоскостями; решать задачи, в которых фигурируют комбинации многогранников и тел вращения.
43-49	Решение задач	7	
50	Контрольная работа № 2	1	
51	Зачет №3	1	
Гл. VII	Объемы тел	30	
52-55	Объем прямоугольного параллелепипеда.	4	Объяснять, как измеряются объёмы тел, проводя аналогию с измерением площадей многоугольников; формулировать основные свойства объёмов и выводить с их помощью формулу объёма прямоугольного параллелепипеда.
56-61	Объем прямой призмы и цилиндра.	6	Формулировать и доказывать теоремы об объёме прямой призмы и объёме цилиндра; решать задачи, связанные с вычислением объёмов этих тел.
62-70	Объем наклонной призмы, пирамиды, конуса.	9	Выводить интегральную формулу для вычисления объёмов тел и доказывать с её помощью теоремы об объёме наклонной призмы, об объёме пирамиды, об объёме конуса; выводить формулы для вычисления объёмов усечённой пирамиды и усечённого конуса; решать задачи, связанные с вычислением объёмов этих тел.

71	Контрольная работа	1	
72-79	Объем шара и площадь сферы.	8	Формулировать и доказывать теорему об объеме шара и с её помощью выводить формулу площади сферы; выводить формулу для вычисления объемов шарового сегмента и шарового сектора; решать задачи с применением формул объемов различных тел.
80	Контрольная работа № 3	1	
81	Зачет №4	1	
82-105	Заключительное повторение при подготовке к итоговой аттестации по геометрии.	24	