

1. **Пояснительная записка**

Рабочая программа учебного предмета математика: геометрия **для 10 – 11 классов** составлена в соответствии с учётом исходных документов:

1. Федерального государственного образовательного стандарта общего образования второго поколения, утвержденного Приказом Министерства образования и науки РФ от 17.12.2012 года № 1897.
2. Примерная основная образовательная программа среднего общего образования одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 28 июня 2016 г. № 2/16-з)
3. Геометрия. Сборник рабочих программ. 10—11 классы : учеб. пособие для учителей общеобразоват. организаций : базовый и углубл. уровни / [сост. Т. А. Бурмистрова]. — М. : Просвещение, 2015.
4. Основной образовательной программе МОУ ЦО №10 г.Богородицка.
5. Учебного плана МОУ ЦО №10 г.Богородицка на 2021– 2022 учебный год и обеспечена УМК для 10-11-го классов.  Учебник: Геометрия, 10 – 11 : Учеб. для общеобразоват. учреждений / Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др. – 11 изд. – М. : Просвещение, 2016.
6. Федерального перечня учебников, рекомендованных (допущенных) к использованию в образовательном процессе в ОУ, реализующих программы общего образования.

Для продуктивной деятельности в современном мире требуется достаточно прочная математическая подготовка. Она необходима для успешного решения, практических

задач: оптимизация семейного бюджета и правильное распределение времени, оценивание рентабельности возможных предложений, проведение несложных инженерных и технических расчетов для жизненных задач. Каждому человеку в своей жизни приходится выполнять расчеты, владеть практическими приемами геометрических измерений и построений. Изучение математики развивает воображение, пространственные представления, способствует эстетическому воспитанию человека, пониманию красоты и изящества математических рассуждений, восприятию геометрических форм, усвоению идеи симметрии.

Геометрия - один из важнейших компонентов математического образования, она необходима для приобретения конкретных знаний о пространстве и практически значимых умений, формирования языка описания объектов окружающего мира, развития пространственного воображения и интуиции, математической культуры и эстетического воспитания учащихся. Изучение геометрии вносит вклад в развитие логического мышления и формирование понятия доказательства.

Кроме того основной задачей курса геометрии является необходимость обеспечить прочное и сознательное овладение учащимися системой математических знаний и умений, необходимых в повседневной жизни в современном обществе, достаточных для изучения смежных дисциплин и продолжения образования.

**Обучение математике направлено на достижение следующих целей:**

- овладение учениками системой математических знаний, умений и навыков;

- вооружение учеников математическими методами познания действительности, умение использовать знания при решении практических задач;

- развитие математической интуиции, логического мышления;

- обогащение пространственных представлений учащихся и развитие их пространственного воображения;

- развитие таких черт личности как настойчивость, целенаправленность, самостоятельность, ответственность, трудолюбие, критичность мышления;

- развитие познавательных интересов учащихся;

- развитие таких способностей, как наблюдательность, представление, память, мышление, владение математической речью;

- формирование и развитие метапредметных универсальных учебных действий (умения учиться), умение выделять существенное, мыслить абстрактно, умение анализировать.

Геометрия — один из важнейших компонентов математического образования. Она необходима для приобретения конкретных знаний о пространстве и практически значимых умений, формирования языка описания объектов окружающего мира, для развития пространственного воображения и интуиции, математической культуры, для эстетического воспитания учащихся. Изучение геометрии вносит значительный вклад в

развитие логического мышления, в формирование понятия доказательства.

**2. Общая характеристика учебного предмета**

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 курса** «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия» **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.

Изучение курса «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия» на профильном уровне направлено на достижение следующих целей:

• формирование представлений об идеях и методах математики; о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов;

• овладение устным и письменным математическим языком, математическими знаниями и умениями, необходимыми для изучения школьных естественно-научных дисциплин, для продолжения образования и освоения избранной специальности на современном уровне;

• развитие логического мышления, алгоритмической культуры, пространственного воображения, развитие математического мышления и интуиции, творческих способностей на уровне, необходимом для продолжения образования и для самостоятельной деятельности в области математики и ее приложений в будущей профессиональной деятельности;

• воспитание средствами математики культуры личности: знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей, понимание значимости математики для общественного прогресса.

Задачи курса геометрии для достижения поставленных целей:

• систематическое изучение свойств геометрических тел в пространстве; • формирование умения применять полученные знания для решения практических задач, проводить доказательные рассуждения, логически обосновывать выводы для изучения школьных естественнонаучных дисциплин.

Рабочая программа по геометрии 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.

**3. Место предмета в учебном плане**

Место и роль учебного предмета в овладении обучающимися требований к уровню подготовки обучающихся (выпускников) определяется в соответствии с федеральными образовательными стандартами.

Согласно федеральному базисному учебному плану для образовательных учреждений Российской Федерации на изучение математики на этапе среднего (полного) общего образования в 10-11 классе на базовом уровне на предмет «Геометрия» выделяется по 2 часа в неделю (35 и 34 учебные недели ) или 138 часов за два года обучения

Рабочая программа по геометрии для 10 и 11 класса рассчитана на это же количество часов.

**4. Планируемые результаты освоения учебного предмета**

Федеральный образовательный стандарт устанавливает требования к результатам освоения обучающимися основной образовательной программы.

Курс геометрии 10-11класс нацелен на обеспечение реализации образовательных результатов, дает возможность достижения трех групп образовательных результатов:

**Личностные результаты:**

- включающих готовность и способность обучающихся к саморазвитию, личностному самоопределению и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями;

- сформированность их мотивации к обучению и целенаправленной познавательной деятельности, системы значимых социальных и межличностных отношений, ценностно-смысловых установок;

- способность ставить цели и строить жизненные планы;

- готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;

- 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.

**Метапредметные результаты:**

- включающих освоенные обучающимися межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные);

- самостоятельность в планировании и осуществлении учебной деятельности и организации учебного сотрудничества с педагогами и сверстниками;

- способность к построению индивидуальной образовательной траектории, владение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности;

- умение самостоятельно определять цели деятельности исоставлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять,контролировать и корректировать деятельность;

-использовать все возможные ресурсы для достижения поставленныхцелей и реализации планов деятельности;

- выбиратьуспешные 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 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.

**Предметные результаты:**

-включающих освоенные обучающимися в ходе изучения учебного предмета умения, виды деятельности по получению нового знания в рамках учебного предмета, его преобразованию и применению в учебных, учебно-проектных и социально-проектных ситуациях;

- формирование математического типа мышления, владение геометрической терминологией, ключевыми понятиями, методами и приёмами;

- сформированность представлений о математике, 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 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;

- владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.

«Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия» (базовый уровень) – требования к предметным результатам освоения базового курса математики должны отражать:

1) сформированность представлений о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;

2) сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;

3) владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;

4) владение стандартными приёмами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;

5) сформированность представлений об основных понятиях, идеях и методах математического анализа;

6) 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;

7) сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;

8) владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.

«Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия» (углубленный уровень) – требования к предметным результатам освоения углубленного курса математики должны включать требования к результатам освоения базового курса и дополнительно отражать:

1) сформированность представлений о необходимости доказательств при обосновании математических утверждений и роли аксиоматики в проведении дедуктивных рассуждений;

2) сформированность понятийного аппарата по основным разделам курса математики; знаний основных теорем, формул и умения их применять; умения доказывать теоремы и находить нестандартные способы решения задач;

3) сформированность умений моделировать реальные ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат;

4) сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;

5) владение умениями составления вероятностных моделей по условию задачи и вычисления вероятности наступления событий, в том числе с применением формул комбинаторики и основных теорем теории вероятностей; исследования случайных величин по их распределению.

Базовый уровень. «Проблемно-функциональные результаты»

Углубленный уровень. «Системно-теоретические результаты»

Раздел I. Выпускник научится II. Выпускник научится III. Выпускник получит возможность научиться IV. Выпускник получит возможность научиться

Цели освоения предмета Для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики

Для развития мышления, использования в повседневной жизни

и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики

Для успешного продолжения образования

по специальностям, связанным с прикладным использованием математики

Для обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, связанным с осуществлением научной и исследовательской деятельности в области математики и смежных наук

Требования к результатам

**Геометрия**

 Оперировать на базовом уровне понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;

 распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб);

 изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертежных инструментов;

 делать (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объемных фигур: вид сверху, сбоку, снизу;

 извлекать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;

 применять теорему Пифагора при вычислении элементов стереометрических фигур;

 находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников с применением формул;

 распознавать основные виды тел вращения (конус, цилиндр, сфера и шар);

 находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников и тел вращения с применением формул.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

 соотносить абстрактные геометрические понятия и факты с реальными жизненными объектами и ситуациями;

 использовать свойства пространственных геометрических фигур для решения типовых задач практического содержания;

 соотносить площади поверхностей тел одинаковой формы различного размера;

 соотносить объемы сосудов одинаковой формы различного размера;

 оценивать форму правильного многогранника после спилов, срезов и т.п. (определять количество вершин, ребер и граней полученных многогранников)  Оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;

 применять для решения задач геометрические факты, если условия применения заданы в явной форме;

 решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам;

 делать (выносные) плоские чертежи из рисунков объемных фигур, в том числе рисовать вид сверху, сбоку, строить сечения многогранников;

 извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах;

 применять геометрические факты для решения задач, в том числе предполагающих несколько шагов решения;

 описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;

 формулировать свойства и признаки фигур;

 доказывать геометрические утверждения;

 владеть стандартной классификацией пространственных фигур (пирамиды, призмы, параллелепипеды);

 находить объемы и площади поверхностей геометрических тел с применением формул;

 вычислять расстояния и углы в пространстве.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

 использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из других областей знаний

Владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений;

 самостоятельно формулировать определения геометрических фигур, выдвигать гипотезы о новых свойствах и признаках геометрических фигур и обосновывать или опровергать их, обобщать или конкретизировать результаты на новых классах фигур, проводить в несложных случаях классификацию фигур по различным основаниям;

 исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах;

 решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач;

 уметь формулировать и доказывать геометрические утверждения;

 владеть понятиями стереометрии: призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр;

 иметь представления об аксиомах стереометрии и следствиях из них и уметь применять их при решении задач;

 уметь строить сечения многогранников с использованием различных методов, в том числе и метода следов;

 иметь представление о скрещивающихся прямых в пространстве и уметь находить угол и расстояние между ними;

 применять теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве при решении задач;

 уметь применять параллельное проектирование для изображения фигур;

 уметь применять перпендикулярности прямой и плоскости при решении задач;

 владеть понятиями ортогональное проектирование, наклонные и их проекции, уметь применять теорему о трех перпендикулярах при решении задач;

 владеть понятиями расстояние между фигурами в пространстве, общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых и уметь применять их при решении задач;

 владеть понятием угол между прямой и плоскостью и уметь применять его при решении задач;

 владеть понятиями двугранный угол, угол между плоскостями, перпендикулярные плоскости и уметь применять их при решении задач;

 владеть понятиями призма, параллелепипед и применять свойства параллелепипеда при решении задач;

 владеть понятием прямоугольный параллелепипед и применять его при решении задач;

 владеть понятиями пирамида, виды пирамид, элементы правильной пирамиды и уметь применять их при решении задач;

 иметь представление о теореме Эйлера, правильных многогранниках;

 владеть понятием площади поверхностей многогранников и уметь применять его при решении задач;

 владеть понятиями тела вращения (цилиндр, конус, шар и сфера), их сечения и уметь применять их при решении задач;

 владеть понятиями касательные прямые и плоскости и уметь применять из при решении задач;

 иметь представления о вписанных и описанных сферах и уметь применять их при решении задач;

 владеть понятиями объем, объемы многогранников, тел вращения и применять их при решении задач;

 иметь представление о развертке цилиндра и конуса, площади поверхности цилиндра и конуса, уметь применять их при решении задач;

 иметь представление о площади сферы и уметь применять его при решении задач;

 уметь решать задачи на комбинации многогранников и тел вращения;

 иметь представление о подобии в пространстве и уметь решать задачи на отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

 составлять с использованием свойств геометрических фигур математические модели для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин, исследовать полученные модели и интерпретировать результат

 Иметь представление об аксиоматическом методе;

 владеть понятием геометрические места точек в пространстве и уметь применять их для решения задач;

 уметь применять для решения задач свойства плоских и двугранных углов, трехгранного угла, теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла;

 владеть понятием перпендикулярное сечение призмы и уметь применять его при решении задач;

 иметь представление о двойственности правильных многогранников;

 владеть понятиями центральное и параллельное проектирование и применять их при построении сечений многогранников методом проекций;

 иметь представление о развертке многогранника и кратчайшем пути на поверхности многогранника;

 иметь представление о конических сечениях;

 иметь представление о касающихся сферах и комбинации тел вращения и уметь применять их при решении задач;

 применять при решении задач формулу расстояния от точки до плоскости;

 владеть разными способами задания прямой уравнениями и уметь применять при решении задач;

 применять при решении задач и доказательстве теорем векторный метод и метод координат;

 иметь представление об аксиомах объема, применять формулы объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды, тетраэдра при решении задач;

 применять теоремы об отношениях объемов при решении задач;

 применять интеграл для вычисления объемов и поверхностей тел вращения, вычисления площади сферического пояса и объема шарового слоя;

 иметь представление о движениях в пространстве: параллельном переносе, симметрии относительно плоскости, центральной симметрии, повороте относительно прямой, винтовой симметрии, уметь применять их при решении задач;

 иметь представление о площади ортогональной проекции;

 иметь представление о трехгранном и многогранном угле и применять свойства плоских углов многогранного угла при решении задач;

 иметь представления о преобразовании подобия, гомотетии и уметь применять их при решении задач;

 уметь решать задачи на плоскости методами стереометрии;

 уметь применять формулы объемов при решении задач

Векторы и координаты в пространстве

Оперировать на базовом уровне понятием декартовы координаты в пространстве;

 находить координаты вершин куба и прямоугольного параллелепипеда

Оперировать понятиями декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные векторы;

 находить расстояние между двумя точками, сумму векторов и произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам;

 задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат;

 решать простейшие задачи введением векторного базиса

Владеть понятиями векторы и их координаты;

 уметь выполнять операции над векторами;

 использовать скалярное произведение векторов при решении задач;

 применять уравнение плоскости, формулу расстояния между точками, уравнение сферы при решении задач;

 применять векторы и метод координат в пространстве при решении задач

Достижение результатов раздела III;

 находить объем параллелепипеда и тетраэдра, заданных координатами своих вершин;

 задавать прямую в пространстве;

 находить расстояние от точки до плоскости в системе координат;

 находить расстояние между скрещивающимися прямыми, заданными в системе координат

История математики

Описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки;

 знать примеры математических открытий и их авторов в связи с отечественной и всемирной историей;

 понимать роль математики в развитии России

Представлять вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей;

 понимать роль математики в развитии России

Иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки;

 понимать роль математики в развитии России

Достижение результатов раздела III

Методы математики

Применять известные методы при решении стандартных математических задач;

 замечать и характеризовать математические закономерности в окружающей действительности;

 приводить примеры математических закономерностей в природе, в том числе характеризующих красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;

 применять основные методы решения математических задач;

 на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;

 применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач

Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;

 применять основные методы решения математических задач;

 на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;

 применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач;

 пользоваться прикладными программами и программами символьных вычислений для исследования математических объектов

Достижение результатов раздела III;

 применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики)

**5. Содержание учебного предмета**

**Основное содержание предлагаемого курса геометрии 10-11класс.**

(138 часов за два года обучения)

**Прямые и плоскости в пространстве.** Основные понятия стереометрии (точка, прямая, плоскость, пространство).

Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Угол между прямыми в пространстве. Перпендикулярность прямых. Параллельность и перпендикулярность прямой и плоскости, признаки и свойства. Теорема о трех перпендикулярах. Перпендикуляр и наклонная. Угол между прямой и плоскостью.

Параллельность плоскостей, перпендикулярность плоскостей, признаки и свойства. Двугранный угол, линейный угол двугранного угла.

Расстояния от точки до плоскости. Расстояние от прямой до плоскости. Расстояние между параллельными плоскостями. Расстояние между скрещивающимися прямыми.

Параллельное проектирование. Площадь ортогональной проекции многоугольника. Изображение пространственных фигур.

**Многогранники.** Вершины, ребра, грани многогранника. Развертка. Многогранные углы. Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера.

Призма, ее основания, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Прямая и наклонная призма. Правильная призма. Параллелепипед. Куб.

Пирамида, ее основание, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Треугольная пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида.

Симметрии в кубе, в параллелепипеде, в призме и пирамиде. Понятие о симметрии в пространстве (центральная, осевая, зеркальная). Примеры симметрий в окружающем мире.

Сечения куба, призмы, пирамиды.

Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр).

**Тела и поверхности вращения.** Цилиндр и конус. Усеченный конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Осевые сечения и сечения параллельные основанию.

Шар и сфера, их сечения, касательная плоскость к сфере.

**Объемы тел и площади их поверхностей.** Понятие об объеме тела. Отношение объемов подобных тел.

Формулы объема куба, прямоугольного параллелепипеда, призмы, цилиндра. Формулы объема пирамиды и конуса. Формулы площади поверхностей цилиндра и конуса. Формулы объема шара и площади сферы.

**Координаты и векторы.** Декартовы координаты в пространстве. Формула расстояния между двумя точками. Уравнения сферы и плоскости. Формула расстояния от точки до плоскости.

Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение векторов и умножение вектора на число. Угол между векторами. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов. Коллинеарные векторы. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Компланарные векторы. Разложение по трем некомпланарным векторам.

скалярное произведение векторов, применение скалярного произведения векторов к решению задач.

Это содержание следующим образом распределено по классам:

**10 класс (68 часов)**

**Аксиомы стереометрии и их следствия.**

Первичные понятия стереометрии (точка, прямая, плоскость, пространство). Аксиомы стереометрии. Способы задания плоскости. Взаимное расположение двух прямых (Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые). Некоторые следствия из аксиом.

**Параллельность прямых, прямой и плоскости.**

Параллельные прямые в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости, параллельность прямой и плоскости.

**Взаимное расположение прямых в пространстве, угол между двумя прямыми.**

Скрещивающиеся прямые. Углы с сонаправленными сторонами. Угол между двумя прямыми в пространстве.

**Параллельность плоскостей.**

Взаимное расположение двух плоскостей, параллельность плоскостей. Признак параллельности плоскостей. Свойства параллельных плоскостей.

**Тетраэдр. Параллелепипед.**

Изображение фигур в стереометрии. Построение сечений многогранников.

**Перпендикулярность прямой и плоскости.**

Перпендикулярные прямые в пространстве. Параллельные прямые перпендикулярные к плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Построение взаимно перпендикулярных прямой и плоскости. Взаимосвязь между параллельностью и перпендикулярностью прямых и плоскостей. Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости.

**Перпендикуляр и наклонная. Угол между прямой и плоскостью.**

Расстояние от точки до плоскости. Расстояние между параллельными плоскостями. Теорема о трех перпендикулярах. Угол между прямой и плоскостью. Перпендикулярность плоскостей. Симметрия относительно оси и симметрия относительно плоскости. Общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых.

**Двухгранный угол. Перпендикулярность плоскостей.**

Двухгранный угол. Признак перпендикулярности двух плоскостей. Прямоугольный параллелепипед.

**Понятие многогранника. Призма.**

Понятие многогранника. Призма. Площадь поверхности призмы.

**Пирамида.**

Пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида. Площадь поверхности пирамиды.

**Правильные многогранники.**

Симметрия в пространстве. Понятие правильного многогранника. Элементы симметрии правильных многогранников.

**Понятие вектора в пространстве.**

Понятие вектора. Равенство векторов.

**Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число.**

Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов. Умножение вектора на число. Решение задач на применение сложения векторов и умножения вектора на число.

**Компланарные векторы.**

Компланарные векторы. Правило параллелепипеда. Разложение одного из трех компланарных векторов по двум другим. Разложение вектора по трем некомпланарным векторам.

**Итоговое повторение.**

Аксиомы стереометрии и их следствия. Параллельность прямых и плоскостей. Теорема о трех перпендикулярах, угол между прямой и плоскостью. Векторы в пространстве, их применение к решению задач.

**Тематическое планирование**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №п/п | Тема | Количество часов |
|
| **1** | **Аксиомы стереометрии и их следствия** | **5** |
| **2** | **Параллельность прямых и плоскостей** | **19** |
| **3** | **Перпендикулярность прямых и плоскостей** | **20** |
| **4** | **Многогранники** | **12** |
| **5.** | **Векторы в пространстве** | **6** |
| **6** | **Итоговое повторение** | **8** |
|  | **Контрольные работы** | **3** |
| **Итого** |  | **70** |

**11 класс (68 часов)**

**Метод координат в пространстве.**

Координаты точки и координаты вектора. Декартовы координаты в пространстве. Формула расстояния между двумя точками. Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Связь между координатами векторов и координат точек. Простейшие задачи в координатах.

Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение векторов и умножение вектора на число. Координаты векторы. Скалярное произведение векторов. Длина вектора. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. Вычисление углов между прямыми и плоскостями. Уравнение плоскости\*.

Движения. Понятие симметрии в пространстве. Центральная симметрия. Зеркальная симметрия. Осевая симметрия. Параллельный перенос. Преобразования подобия\*. Симметрия в кубе, параллелепипеде, призме и пирамиде. Примеры симметрии в окружающем мире.

**Цилиндр, конус и шар.**

Тела вращения. Поворот вокруг прямой. Понятие цилиндра. Цилиндр. Конус. Усеченный конус. Сфера. Уравнение сферы. Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере. Площадь сферы.

**Объемы тел.**

Понятие объема. Объем прямоугольного параллелепипеда. Объем прямоугольной призмы, основанием которой является прямоугольный треугольник.

Объем прямой призмы и цилиндра. Призма, ее основание, боковые ребра. Высота, боковая поверхность. Прямая и наклонная призма. Пирамида, ее основание , боковые ребра, высота, боковая поверхность. Треугольная пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида. Объем наклонной призмы, пирамиды и конуса. Вычисление объемов тел с помощью интеграла. Объем наклонной призмы. Объем пирамиды. Объем конуса. Сечение куба, призмы, пирамиды. Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр).

Шар и сфера, их сечения. Касательная плоскость к сфере. Объем шара и площадь сферы. Объем шарового сегмента, шарового конуса, сектора. Уравнение сферы и плоскости.

**Итоговое повторение курса геометрии 10-11классов**. Аксиомы стереометрии. Параллельность прямых, параллельность прямой и плоскости. Скрещивающиеся прямые. Параллельность плоскостей. Перпендикулярность прямой и плоскости. Теорема о трех перпендикулярах. Угол между прямой и плоскостью. Двухгранный угол. Перпендикулярность плоскостей. Многогранники: параллелепипед, призма, пирамида, площади их поверхностей. Векторы в пространстве. Действия над векторами. Скалярное произведение векторов. Цилиндр, конус и шар, площади их поверхностей. Объемы тел. Комбинация с описанными сферами.

**Тематическое планирование**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | Тема | Количество  часов |
|
| **1.** | **Метод координат в пространстве** | **15** |
| **2.** | **Цилиндр, конус и шар** | **17** |
| **3.** | **Объемы тел** | **22** |
| **4.** | **Итоговое повторение курса геометрии** | **16** |
|  | **Контрольные работы** | **3** |
|  | **Итого:** | **68** |

**6. Планирование курса «Геометрия»**

**для 10–11 классов**

**Содержание тем учебного курса 10класса.**

**1. Введение . Аксиомы стереометрии и их следствия.(5)**

Предмет стереометрии . Аксиомы стереометрии. Некоторые свойства из аксиом. Решение задач на применение аксиом стереометрии и их следствий.

**2.Параллельность прямых и плоскостей ( 19)**

**2.1.Параллельность прямых, прямой и плоскости (5)**

Параллельные прямые в пространстве. Параллельность прямой и плоскости. Решение задач по теме «Параллельность прямой и плоскости»

**2.2.Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между двумя прямыми(5)**

Скрещивающиеся прямые. Углы с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми . Взаимное расположение прямых , прямой и плоскости.

**2.3. Параллельность плоскостей (2)**

Параллельные плоскости. Признак параллельности плоскостей .Свойства параллельных плоскостей .

**2.4.Тетраэдр.Параллелепипед(7)**

Тетраэдр. Параллелепипед. Задачи на построение сечений

сечений тетраэдра и параллелепипеда.

**3.Перпендикулярность прямых и плоскостей(20)**

**3.1.Перпендикулярность прямой и плоскости(6)**

Перпендикулярные прямые в пространстве. Параллельные прямые, перпендикулярные

к плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Теорема о прямой, перпендикулярной плоскости.

Лемма перпендикулярности двух параллельных прямых к третей. Определение перпендикулярности прямой и плоскости. Связь между параллельностью прямых и их перпендикулярностью к плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости.

**3.2. Перпендикуляр и наклонная. Угол между прямой и плоскостью(6).**

Расстояние от точки до плоскости. Теорема о трех перпендикулярах. Угол между прямой и плоскостью. Угол между прямой и плоскостью.

**3.3. Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей (8)**

Двугранный угол. Признак перпендикулярности двух плоскостей. Прямоугольный параллелепипед. Понятие угла между плоскостями. Определение перпендикулярных плоскостей. Понятие прямоугольного параллелепипеда, свойства его граней , диагоналей двугранных углов.

**4. Многогранники (12)**

**4.1. Понятие многогранника. Призма. (4)**

Понятие многогранника. Призма. Площадь поверхности призмы. Виды призм. Формулу для вычисления площади поверхности призмы.

**4.2. Пирамида (5)**

Пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида. Площадь поверхности усеченной пирамиды.

Теорему о площади боковой поверхности правильной пирамиды.

**4.3 Правильные многогранники (3)**

Симметрия в пространстве . Понятие правильного многогранника . Элементы симметрии правильных многогранников.

Пять видов правильных многогранников.

**5. Векторы в пространстве (6)**

**5.1. Понятие вектора в пространстве(1)**

Понятие вектора . Равенство векторов.

Обозначения.

**5.2.Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число (2)**

Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов. Умножение вектора на число.

Правило треугольника и параллелограмма сложения векторов в пространстве. Законы сложения векторов. Два способа разности двух векторов.

**5.3 Компланарные векторы.(3)**

Определение компланарных векторов. Признаки компланарности трех векторов и правило параллелепипеда, сложения трех некомпланарных векторов. Теорему о разложении вектора по трем некомпланарным векторам.

**6. Итоговое повторение курса геометрии (8)**

Аксиомы стереометрии . Параллельность прямых и плоскостей . Теорема о трех перпендикулярах, угол между прямой и плоскостью. Векторы в пространстве и их применение к решению задач.

**Содержание тем учебного курса**

**11 класса.**

**1. Метод координат в пространстве (15ч)**

**1.1 Координаты точки и координаты вектора (7ч)**

Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Связь между координатами векторов и координат точек. Простейшие задачи в координатах.

Формулы середины отрезка, длины вектора через его координаты и расстояния между двумя точками. Понятия равных векторов, понятия коллинеарных и компланарных векторов, нахождение координат вектора по координатам его начала и конца.

**1.2 Скалярное произведение векторов (4ч)**

Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. Вычисление углов между прямыми и плоскостями.

Формула скалярного произведения в координатах, свойства скалярного произведения, формулы скалярного произведения в координатах.

**1.3 Движение (4ч)**

Движения. Центральная симметрия. Зеркальная симметрия. Осевая симметрия. Параллельный перенос.

**2 Цилиндр, конус и шар. (17ч)**

**2.1. Цилиндр(3ч)**

Понятие цилиндра. Цилиндр.

Понятие цилиндрической поверхности, цилиндра и его элементов. Формулы для вычисления площадей боковой и полной поверхности цилиндра.

**2.2 Конус (3ч**)

Конус. Усеченный конус.

Формулы для вычисления боковой и полной поверхности усеченного конуса.

**2.3.** **Сфера (11ч)**

Понятие сферы, шара и их элементов. Уравнение сферы. Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере. Площадь сферы.

Формула площади сферы. Понятие вписанного шара (сферы) в многогранник, описанного шара (сферы) около многогранника, условия их существования.

**3. Объемы тел (22ч)**

**3.1. Объем прямоугольного параллелепипеда (3ч)**

Понятие объема. Объем прямоугольного параллелепипеда . Объем прямоугольной призмы, основанием которой является прямоугольный треугольник.

Свойства объемов прямоугольного параллелепипеда, прямой призмы, основанием которой является прямоугольный треугольник.

**3.3. Объем наклонной призмы, пирамиды и конуса (8ч)**

Вычисление объемов тел с помощью интеграла. Объем наклонной призмы. Объем пирамиды. Объем конуса.

Формула объема пирамиды, у которой вершина проецируется в центр вписанной или описанной около основания окружности. Формула объема усеченной пирамиды. Формула объемов конуса и усеченного конуса.

**3.4. Объем шара и площадь сферы (8ч)**

Объем шара. Объем шарового сегмента, шарового слоя, сектора. Площадь сферы.

**4. Итоговое повторение курса геометрии 10-11 классов. (14ч)**

Аксиомы стереометрии. Параллельность прямых, параллельность прямой и плоскости. Скрещивающиеся прямые. Параллельность плоскостей. Перпендикулярность прямой и плоскости. Теорема о трех перпендикулярах. Угол между прямой и плоскостью. Двухгранный угол. Перпендикулярность плоскостей. Многогранники: параллелепипед, призма, пирамида, площади их поверхностей. Векторы в пространстве. Действия над векторами. Скалярное произведение векторов. Цилиндр, конус и шар, площади их поверхностей. Объемы тел. Комбинация с описанными сферами.