**МАОУ Центр образования №47**

**Рабочая программа**

**по математике**

**(углубленный уровень)**

10 – 11 классы

**г. Иркутск**

**Пояснительная записка**

Рабочая программа разработана на основе требований к результатам освоения основной образовательной программы ООО.

Программа поддерживается учебниками:

Никольский С.М., Потапов М.К., Решетников Н.Н., Шевкин А.В. Алгебра 10-11 класс: Учебник для общеобразовательных учреждений. М.: Просвещение, 2018 г.

Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б., Позняк Э.Г., Киселева Л.С. Геометрия 10-11 классы: Учебник для общеобразовательных учреждений. М.: Просвещение, 2018 г.

Целями реализации рабочей программы являются:

• оказание индивидуальной и систематической помощи выпускнику при систематизации, обобщении и повторении курса математики и подготовке к экзаменам;

• развитие логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры;

• овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми в повседневной жизни.

Рабочая программа включает в себя следующие компоненты:

• планируемые результаты;

• содержание;

• календарно-тематическое планирование.

В течение учебного года возможна корректировка распределения часов по темам с учетом хода усвоения учебного материала учащимися или в связи с другими объективными причинами.

На изучение предмета отводится 6 часов в неделю в течение каждого года обучения, всего 404 урока.

Так, в 10 классе – 204 часа, в 11 классе – 200 часов.

В ходе изучения материала в 10 классе планируется прове­дение десяти контрольных работ по основным разделам математики.

В ходе изучения материала в 11 классе планируется прове­дение девяти контрольных работ по основным разделам математики и трех тренировочных работ в формате ЕГЭ.

**Планируемые результаты освоения учебного предмета**

**личностные:**

* готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нём взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
* умение сотрудничать со сверстниками, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
* готовность и способность к образованию и самообразованию;
* осознанный выбор будущей профессии и возможность реализации собственных жизненных планов;

**метапредметные:**

* определять самостоятельно цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности,
* планировать самостоятельно пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
* владеть основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
* владеть навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем;
* использовать средства информационных и коммуникационных технологий (ИКТ);
* владеть языковыми средствами – умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;
* владеть 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 (углубленный уровень):**

* формировать представления о математике как части мировой культуры и о месте геометрии в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;
* формировать представления о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления;
* формировать понятийный аппарат по основным разделам курса геометрии; знания основных теорем, формул и умения их применять; умения доказывать теоремы и находить нестандартные способы решения задач;
* уметь моделировать реальные ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат;
* владеть геометрическим языком; развивать умения использовать его для описания предметов окружающего мира; развитие пространственных представлений, изобразительных умений, навыков геометрических построений;
* владеть методами доказательств и алгоритмов решения; уметь их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
* владеть основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах;
* уметь распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры; применять изученные свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;
* владеть навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач;
* владеть стандартными приёмами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;
* формировать представления о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей;

уметь находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин.

**В результате изучения учебного предмета "Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия" на уровне среднего математического образования:**

**Выпускник на углубленном уровне научится:**

**Элементы теории множеств и математической логики**

* оперировать понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение, объединение и разность множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;
* задавать множества перечислением и характеристическим свойством;
* оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;
* проверять принадлежность элемента множеству;
* находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости;
* проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:*

* использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений;
* проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов

**Числа и выражения**

* оперировать понятиями: натуральное число, множество натуральных чисел, целое число, множество целых чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, множество рациональных чисел, иррациональное число, корень степени n, действительное число, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел;
* доказывать и использовать признаки делимости суммы и произведения при выполнении вычислений и решении задач;
* выполнять округление рациональных и иррациональных чисел с заданной точностью;
* сравнивать действительные числа разными способами;
* выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней;
* выполнять стандартные тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных, иррациональных выражений.

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:*

* выполнять и объяснять сравнение результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений, используя разные способы сравнений;
* составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов

**Уравнения и неравенства**

* оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение, являющееся следствием другого уравнения, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений;
* решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые уравнения 3-й и 4-й степеней, дробно-рациональные и иррациональные;
* овладеть основными типами показательных, логарифмических, иррациональных, степенных уравнений и неравенств и стандартными методами их решений и применять их при решении задач;
* применять теорему Безу к решению уравнений;
* применять теорему Виета для решения некоторых уравнений степени выше второй;
* понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать;
* владеть методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор;
* использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения;
* использовать тождественные преобразования при решении уравнений и систем уравнений

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:*

* составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач других учебных предметов;
* выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем при решении задач других учебных предметов;

**Функции**

* владеть понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание и убывание, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции; уметь применять эти понятия при решении задач;
* владеть понятием степенная, показательная, логарифмическая, тригонометрические функции; строить ее график и уметь применять свойства функций при решении задач;
* применять при решении задач свойства функций: четность, периодичность, ограниченность;преобразования графиков функций;
* владеть понятиями числовая последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессия;
* применять при решении задач свойства и признаки арифметической и геометрической прогрессий.

*В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:*

* определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания функции, промежутки знакопостоянства, асимптоты, точки перегиба, период и т.п.);
* интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;

**Элементы математического анализа**

* владеть понятием бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и уметь применять его при решении задач;
* применять для решения задач теорию пределов;
* владеть понятиями: производная функции в точке, производная функции;
* вычислять производные элементарных функций и их комбинаций;
* исследовать функции на монотонность и экстремумы;
* строить графики и применять к решению задач;
* владеть понятием касательная к графику функции и уметь применять его при решении задач;
* владеть понятиями первообразная функция, определенный интеграл;
* применять теорему Ньютона–Лейбница и ее следствия для решения задач.

*В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:*

* решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик процессов;
* интерпретировать полученные результаты

**Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика**

* оперировать основными описательными характеристиками числового набора;
* оперировать понятиями: частота и вероятность события, сумма и произведение вероятностей, вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов;
* владеть основными понятиями комбинаторики и уметь их применять при решении задач;

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:*

* вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;
* выбирать методы подходящего представления и обработки данных.

**Текстовые задачи**

* решать разные задачи повышенной трудности;
* анализировать условие задачи, выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;
* строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения при решении задачи;
* решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;
* анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;
* переводить при решении задачи информацию из одной формы записи в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы.

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:*

* решать практические задачи и задачи из других предметов.

**Геометрия**

* владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений;
* самостоятельно формулировать определения геометрических фигур, проводить в несложных случаях классификацию фигур;
* исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах;
* уметь формулировать и доказывать геометрические утверждения;
* владеть понятиями стереометрии: призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр и применять их свойства при решении задач;
* иметь представления об аксиомах стереометрии и следствиях из них и уметь применять их при решении задач;
* уметь строить сечения многогранников с использованием различных методов;
* 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 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 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;
* иметь представление о 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 их 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

**Векторы и координаты в пространстве**

* 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

**История математики**

* иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки;
* понимать роль математики в развитии России

**Методы математики**

* 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;

**Выпускник на углубленном уровне получит возможность научиться:**

**Элементы теории множеств и математической логики**

* оперировать понятием определения, основными видами определений, основными видами теорем;
* понимать суть косвенного доказательства;
* оперировать понятиями счетного и несчетного множества;

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:*

* использовать теоретико-множественный язык и язык логики для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов

**Числа и выражения**

* владеть основными понятиями теории делимости при решении стандартных задач;
* иметь базовые представления о множестве комплексных чисел;
* свободно выполнять тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных выражений;
* применять при решении задач теорему о линейном представлении НОД;
* уметь выполнять запись числа в позиционной системе счисления;
* применять при решении задач цепные дроби;
* применять при решении задач многочлены с действительными и целыми коэффициентами;
* владеть понятиями приводимый и неприводимый многочлен и применять их при решении задач;
* применять при решении задач Основную теорему алгебры;

**Уравнения и неравенства**

* определять тип и выбирать метод решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств, иррациональных уравнений и неравенств, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;
* решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами;
* решать уравнения в целых числах;
* владеть разными методами доказательства неравенств;
* изображать множества на плоскости, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами;
* составлять уравнение, неравенство или их систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать полученные результаты;
* использовать программные средства при решении отдельных классов уравнений и неравенств

**Функции**

* владеть понятием асимптоты и уметь его применять при решении задач;
* владеть понятием обратная функция; применять это понятие при решении задач;

**Элементы математического анализа**

* владеть стандартным аппаратом математического анализа для вычисления производных функции одной переменной;
* применять аппарат математического анализа для исследования функций и построения графиков, в том числе исследования на выпуклость;
* оперировать в стандартных ситуациях производными высших порядков;
* уметь применять при решении задач свойства непрерывных функций;
* уметь выполнять приближенные вычисления (методы решения уравнений, вычисления определенного интеграла);
* владеть понятиями вторая производная, выпуклость графика функции и уметь исследовать функцию на выпуклость

***Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика***

* *владеть основными понятиями теории графов (граф, вершина, ребро, степень вершины, путь в графе) и уметь применять их при решении задач;*
* *владеть понятиями конечные и счетные множества и уметь их применять при решении задач;*

***Геометрия***

* *иметь представление об аксиоматическом методе;*
* *владеть понятием геометрические места точек в пространстве и уметь применять их для решения задач;*
* *владеть понятием перпендикулярное сечение призмы и уметь применять его при решении задач;*
* *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;*
* *применять теоремы об отношениях объемов при решении задач;*
* *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, уметь применять при решении задач.*

***Векторы и координаты в пространстве***

* *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*

***Методы математики***

* *использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;*
* *применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач;*
* *применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики).*

**Содержание учебного предмета (10 класс).**

**Корни, степени, логарифмы. Прямые и плоскости в пространстве – 84 часа**

Понятие действительного числа. Множества чисел. Свойства действительных чисел. Перестановки, размещения, сочетания. Рациональные выражения. Рациональные уравнения и неравенства. Системы рациональных уравнений и неравенств.

Степень положительного числа. Понятие функции и графика. Функция y=xn. Понятие корня степени n. Корни четной и нечетной степени. Арифметический корень. Свойства корней степени n. Степень с рациональным показателем и ее свойства. Число е. Понятие степени с иррациональным показателем. Показательная функция.

Показательные и логарифмические уравнения и неравенства. Понятие логарифма. Свойства логарифмов. Логарифмическая функция. Десятичные логарифмы. Простейшие показательные и логарифмические уравнения и неравенства. Уравнения и неравенства, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного.

Основные понятия стереометрии (точка, прямая, плоскость, пространство). Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Угол между двумя прямыми в пространстве. Перпендикулярность двух прямых. Параллельность и перпендикулярность прямой и плоскости, признаки и свойства. Теорема о трех перпендикулярах. Перпендикуляр и наклонная к плоскости. Угол между прямой и плоскостью. Параллельность плоскостей, перпендикулярность плоскостей, признаки и свойства. Двугранный угол, линейный угол двугранного угла. Расстояние от точки до плоскости. Расстояние от прямой до плоскости. Расстояние между параллельными плоскостями. Расстояние между скрещивающимися прямыми.

**Тригонометрические формулы. Тригонометрические функции. Многогранники. Векторы в пространстве - 67 часов**

Понятие угла. Радианная мера угла. Определение синуса, косинуса, тангенса и котангенса угла. Основные формулы для sinα, cosα, tgα, ctgα. Арксинус, арккосинус, арктангенс и арккотангенс. Косинус разности и косинус суммы двух углов. Синус суммы и синус разности двух углов. Сумма и разность синусов и косинусов. Формулы для двойных и половинных углов. Тригонометрические функции числового аргумента y = sinx, y = cosx, y = tgx, y = ctgx.

Простейшие тригонометрические уравнения. Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного. Применение основных тригонометрических формул для решения уравнений. Однородные уравнения. Простейшие неравенства для синуса, косинуса, тангенса и котангенса. Неравенства, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного.

Вершины, ребра, грани многогранника. Развертка. Многогранные углы. Выпуклые многогранники. Призма, ее основания, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Прямая и наклонная призма. Правильная призма. Параллелепипед. Куб. Пирамида, ее основания, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Треугольная пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида. Понятие о симметрии в пространстве (центральная, осевая, зеркальная). Сечения многогранников. Построение сечений. Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр).

Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение векторов и умножение вектора на число. Коллинеарные векторы. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Компланарные векторы. Разложение по трем некомпланарным векторам.

**Элементы теории вероятностей. Повторение – 17 часов**

Понятие вероятности события. Свойства вероятностей событий. Относительная частота события. Повторение курса математики с использованием банка заданий ЕГЭ.

**Календарно-тематическое планирование, 10 класс**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | Понятие действительного числа | 1 |
| 2 | Действительные числа. Уравнения с модулем | 1 |
| 3-4 | Множества. Круги Эйлера | 2 |
|
| 5 | Введение в предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии | 1 |
| 6 | Некоторые следствия из аксиом | 1 |
| 7 | Множества чисел. Свойства действительных чисел | 1 |
| 8 | Перестановки | 1 |
| 9-10 | Размещения. Сочетания | 2 |
|
| 11 | Параллельные прямые в пространстве | 1 |
| 12 | Параллельность трех прямых | 1 |
| 13 | Комбинаторные задачи | 1 |
| 14-15 | Рациональные выражения. Деление многочленов с остатком | 2 |
|
| 16 | Мониторинг (по итогам повторения) | 1 |
| 17 | Параллельность прямой и плоскости | 1 |
| 18 | Параллельность прямых и плоскостей. Решение задач | 1 |
| 19 | Формулы бинома Ньютона  | 1 |
| 20-21 | Рациональные уравнения. Метод замены | 2 |
|
| 22 | Системы рациональных уравнений | 1 |
| 23 | Скрещивающиеся прямые | 1 |
| 24 | Углы с сонаправленными сторонами | 1 |
| 25-26 | Системы рациональных уравнений | 2 |
|
| 27-28 | Метод интервалов решения неравенств. Общий метод интервалов  | 2 |
|
| 29 | Угол между двумя прямыми | 1 |
| 30 | Параллельные плоскости. Признак перпендикулярности плоскостей | 1 |
| 31-32 | Рациональные неравенства | 2 |
|
| 33-34 | Рациональные неравенства. Доказательство числовых неравенстверавенства | 2 |
|
| 35-36 | Свойства параллельных плоскостей | 2 |
|
| 37-38 | Нестрогие неравенства | 2 |
|
| 39-40 | Системы рациональных неравенств | 2 |
|
| 41 | Повторение основных положений планиметрии | 1 |
| 42 | Контрольная работа по теме «Параллельность прямых и плоскостей» | 1 |
| 43 | Системы рациональных неравенств. Неравенства с модулем | 1 |
| 44 | Контрольная работа по теме «Рациональные уравнения и неравенства» | 1 |
| 45-46 | Решение уравнений и неравенств. Теорема Безу  | 2 |
|
| 47-48 | Тетраэдр. Параллелепипед | 2 |
|
| 49 | Понятие функции и ее графика | 1 |
| 50 | Функция у = хn | 1 |
| 51 | Понятие корня степени n. Корни четной и нечетной степени | 1 |
| 52 | Арифметический корень | 1 |
| 53 | Повторение основных положений планиметрии | 1 |
| 54 | Решение задач на построение сечений | 1 |
| 55-56 | Свойства корней степени n | 2 |
|
| 57-58 | Функция y=√(n&x). Корень степени n из натурального числа | 2 |
|
| 59-60 | Решение задач на построение сечений | 2 |
|
| 61 | Степень с рациональным показателем | 1 |
| 62-64 | Свойства степени с рациональным показателем | 3 |
|
|
| 65 | Контрольная работа по теме «Параллелепипед и тетраэдр» | 1 |
| 66 | Перпендикулярные прямые в пространстве. Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости | 1 |
| 67-68 | Понятие предела последовательности. Число е. Понятие степени с иррациональным показателем | 2 |
|
| 69 | Показательная функция | 1 |
| 70 | Контрольная работа по теме «Корень степени n» | 1 |
| 71-72 | Признак перпендикулярности двух плоскостей. Решение задач | 2 |
|
| 73 | Понятие логарифма  | 1 |
| 74-76 | Свойства логарифмов. Решение заданий по материалам ЕГЭ | 3 |
|
|
| 77 | Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости | 1 |
| 78 | Расстояние от точки до плоскости  | 1 |
| 79 | Свойства логарифмов | 1 |
| 80 | Логарифмическая функция | 1 |
| 81-82 | Простейшие показательные уравнения | 2 |
|
| 83 | Теорема о трех перпендикулярах | 1 |
| 84 | Угол между прямой и плоскостью | 1 |
| 85 | Простейшие логарифмические уравнения | 1 |
| 86-88 | Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного | 3 |
|
|
| 89-90 | Построение угла между прямой и плоскостью. Решение задач | 2 |
|
| 91-93 | Решение заданий по материалам ЕГЭ, профильный уровень | 3 |
|
|
| 94-96 | Решение задач по материалам ЕГЭ, базовый уровень | 3 |
|
|
| 97 | Показательные и логарифмические уравнения | 1 |
| 98 | Простейшие показательные неравенства  | 1 |
| 99 | Понятие двугранного угла | 1 |
| 100 | Признак перпендикулярности двух плоскостей | 1 |
| 101 | Простейшие логарифмические неравенства | 1 |
| 102-103 | Неравенства, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного | 2 |
|
| 104 | Решение заданий по материалам ЕГЭ, профильный уровень | 1 |
| 105 | Прямоугольный параллелепипед | 1 |
| 106 | Свойства диагоналей параллелепипеда | 1 |
| 107-108 | Неравенства, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного | 2 |
|
| 109 | Контрольная работа по теме «Показательные и логарифмические уравнения и неравенства» | 1 |
| 110 | Понятие угла | 1 |
| 111 | Построение сечений параллелепипеда | 1 |
| 112 | Решение задач на определение угла между плоскостями | 1 |
| 113 | Радианная мера угла | 1 |
| 114 | Определение синуса и косинуса угла | 1 |
| 115-116 | Основные формулы для sin a и cos a | 2 |
|
| 117 | Контрольная работа по теме "Перпендикулярность прямых и плоскостей" | 1 |
| 118 | Трехгранный угол. Понятие многогранника. Геометрическое тело. Теорема Эйлера | 1 |
| 119-120 | Упрощение выражений, содержащих синус и косинус | 2 |
|
| 121 | Арксинус и арккосинус | 1 |
| 122 | Примеры использования арксинуса и арккосинуса | 1 |
| 123-124 | Призма. Площадь поверхности призмы | 2 |
|
| 125-126 | Определение тангенса и котангенса угла | 2 |
|
| 127-128 | Основные формулы для тангенса и котангенса. Упрощение выражений | 2 |
|
| 129 | Сечение призмы плоскостью | 1 |
| 130 | Пирамида. Правильная пирамида | 1 |
| 131 | Арктангенс и арккотангенс | 1 |
| 132 | Примеры использования арктангенса и арккотангенса | 1 |
| 133 | Формулы для арктангенса и арккотангенса | 1 |
| 134 | Преобразование тригонометрических выражений | 1 |
| 135-136 | Площадь поверхности пирамиды. Решение задач | 2 |
|
| 137 | Контрольная работа по теме «Тригонометрические формулы» | 1 |
| 138-139 | Косинус разности и косинус суммы двух углов | 2 |
|
| 140 | Формулы для дополнительных углов | 1 |
| 141 | Усеченная пирамида | 1 |
| 142 | Площадь поверхности усеченной пирамиды | 1 |
| 143 | Синус суммы и синус разности двух углов | 1 |
| 144 | Сумма и разность синусов и косинусов | 1 |
| 145-146 | Формулы для двойных и половинных углов | 2 |
|
| 147-148 | Произведение синусов и косинусов | 2 |
|
| 149-150 | Формулы для тангенсов | 2 |
|
| 151-152 | Правильные многогранники | 2 |
|
| 153-154 | Функция у=sinx и у=cosx | 2 |
|
| 155-156 | Функция у=tgx и у=ctgx | 2 |
|
| 157 | Понятие вектора в пространстве. Равенство векторов | 1 |
| 158 | Сложение и вычитание векторов | 1 |
| 159-160 | Построение графиков тригонометрических функций. Практическая работа | 2 |
|
| 161 | Контрольная работа по теме «Тригонометрические функции. Формулы сложения» | 1 |
| 162 | Простейшие тригонометрические уравнения  | 1 |
| 163 | Контрольная работа по теме «Правильные многогранники» | 1 |
| 164 | Умножение вектора на число | 1 |
| 165-166 | Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного | 2 |
|
| 167-168 | Решение заданий по материалам ЕГЭ. Задание №12, профильный уровень | 2 |
|
| 169 | Свойства компланарных векторов. Правило параллелепипеда | 1 |
| 170 | Разложение вектора по трем некомпланарным векторам | 1 |
| 171-172 | Применение основных тригонометрических формул при упрощении выражений | 2 |
|
| 173 | Однородные уравнения первого порядка | 1 |
| 174 | Однородные уравнения второго порядка | 1 |
| 175 | Разложение вектора по трем некомпланарным векторам | 1 |
| 176 | Проверочная работа по теме «Векторы в пространстве» | 1 |
| 177 | Простейшие неравенства для синуса и косинуса | 1 |
| 178 | Неравенства, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного | 1 |
| 179 | Простейшие неравенства для тангенса и котангенса | 1 |
| 180 | Неравенства, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного | 1 |
| 181-182 | Повторение курса стереометрии за 10 класс. Решение заданий по материалам ЕГЭ | 2 |
|
| 183 | Введение вспомогательного угла | 1 |
| 184 | Замена неизвестного t=sinx+cosx | 1 |
| 185-186 | Повторение курса стереометрии за 10 класс. Решение заданий по материалам ЕГЭ | 2 |
|
| 187 | Понятие вероятности события | 1 |
| 188 | Контрольная работа по теме «Тригонометрические уравнения и неравенства» | 1 |
| 189-190 | Решение заданий по материалам ЕГЭ. Задание №13, профильный уровень | 2 |
|
| 191-192 | Решение задач по определению классической вероятности | 2 |
|
| 193 | Свойства вероятностей событий | 1 |
| 194 | Относительная частота событий | 1 |
| 195-196 | Решение заданий по материалам ЕГЭ. Задание №9, 10, базовый уровень | 2 |
|
| 197-198 | Условная вероятность. независимые события | 2 |
|
| 199 | Проверочная работа по теме «Вероятность событий» | 1 |
| 200 | Решение заданий по материалам ЕГЭ, профильный уровень Вероятность | 1 |
| 201-204 | Решение заданий по материалам ЕГЭ. профильный и базовый уровень. Стереометрия | 4 |
|
|
|

**Содержание учебного предмета (11 класс)**

**Предметная область «Алгебра и начала анализа»**

**Функции и графики – 13 часов.**

Функции. Элементарные функции. Область определения и множество значений. Свойства функций: монотонность, четность и нечетность, периодичность, ограниченность. Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума (локального максимума и минимума). График функции. Построение графиков функций, заданных различными способами. Исследование функций и построение их графиков элементарными методами. Основные способы преобразования графиков. Графики функций, содержащих модули. Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой y = x, растяжение и сжатие вдоль осей координат. Понятие обратной функции.

**Производная функции и ее применение – 31 час.**

Понятие производной. Понятие о производной функции, физический и геометрический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции. Производная суммы, разности, произведения и частного двух функций. Производные элементарных функций. Производная сложной функции. Максимум и минимум функции. Уравнение касательной. Возрастание и убывание функции. Экстремум функции с единственной критической точкой. Задачи на максимум и минимум.

**Первообразная и интеграл – 12 часов.**

Понятие первообразной. Замена переменной и интегрирование по частям. Понятие об определенном интеграле как площади криволинейной трапеции.Площадь криволинейной трапеции. Определенный интеграл. Приближенное вычисление определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Свойства определенных интегралов. Применение определенных интегралов в геометрических и физических задачах.

**Уравнения и неравенства – 64 часа.**

Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных. Равносильность уравнений, неравенств, систем. Решение простейших систем уравнений с двумя неизвестными. Решение систем неравенств с одной переменной. Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств. Метод интервалов. Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем. Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учет реальных ограничений.

**Повторение курса алгебры и математического анализа – 14 часов.**

**Предметная область «Геометрия»**

**Метод координат в пространстве – 12 часов.**

Координаты и векторы. Декартовы координаты в пространстве. Формула расстояния между двумя точками. Уравнения сферы и плоскости. Координаты вектора. Связь между координатами векторов и координатами точек. Простейшие задачи в координатах. Скалярное произведение векторов. Коллинеарные векторы. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Компланарные векторы. Разложение по трем некомпланарным векторам.

**Тела и поверхности вращения – 20 часов.**

Цилиндр и конус. Усеченный конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Осевые сечения и сечения, параллельные основанию. Шар, сфера, их сечения. Касательная плоскость к сфере. Сфера, вписанная в многогранник, сфера, описанная около многогранника.

**Объемы тел и площади их поверхностей – 21 час.**

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.

**Повторение – 13 часов.**

**Календарно-тематическое планирование, 11 класс**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № урока |  **Тема** | **Кол-во часов** |
|  | **I полугодие** |  |
|  | **Функции. Производные. Метод координат в пространстве** | **45** |
|  | Элементарные функции. Область определения и область изменения функции. Ограниченность функции | 1 |
|  | Четность, нечетность, периодичность функций  | 1 |
|  | Вводное повторение. Векторы. Действия над векторами | 1 |
|  | Компланарные векторы. Правило параллелепипеда | 1 |
|  | Промежутки возрастания, убывания, знакопостоянства и нули функции  | 1 |
|  | Исследование функций и построение их графиков элементарными методами | 1 |
|  | Основные способы преобразования графиков | 1 |
|  | Основные способы преобразования графиков | 1 |
|  | Разложение вектора по трем некомпланарным векторам | 1 |
|  | Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора | 1 |
|  | Графики функций, содержащих модуль | 1 |
|  | Графики сложных функций | 1 |
|  | Понятие предела функции. Односторонние пределы | 1 |
|  | Свойства пределов функций  | 1 |
|  | Связь между координатами векторов и координатами точек | 1 |
|  | Простейшие задачи в координатах.  | 1 |
|  | Свойства пределов функций  | 1 |
|  | Проверочная работа по итогам повторения | 1 |
|  | Понятие непрерывности функции. Непрерывность элементарных функций | 1 |
|  | Разрывные функции | 1 |
|  | Простейшие задачи в координатах.  | 1 |
|  | Простейшие задачи в координатах.  | 1 |
|  | Понятие обратной функции. Взаимно обратные функции | 1 |
|  | Обратные тригонометрические функции | 1 |
|  | Контрольная работа по теме «Функции и их графики» | 1 |
|  | Понятие производной | 1 |
|  | Угол между векторами | 1 |
|  | Скалярное произведение векторов | 1 |
|  | Производная суммы. Производная разности | 1 |
|  | Производная суммы. Производная разности | 1 |
|  | Производная произведения.  | 1 |
|  | Производная частного | 1 |
|  | Скалярное произведение векторов | 1 |
|  | Вычисление углов между прямыми и плоскостями. Основные понятия | 1 |
|  | Производные элементарных функций | 1 |
|  | Производные элементарных функций | 1 |
|  | Производная сложной функции | 1 |
|  | Производная сложной функции | 1 |
|  | Вычисление углов между прямыми и плоскостями | 1 |
|  | Вычисление углов между прямыми и плоскостями. Решение задач | 1 |
|  | Производная обратной функции | 1 |
|  | Проверочная работа по теме «Производная функции» | 1 |
|  | Критические точки функции. Максимум и минимум функции | 1 |
|  | Наибольшее и наименьшее значения функции | 1 |
|  | Контрольная работа по теме «Метод координат в пространстве» | 1 |
|  | **Применение производной. Интегралы. Цилиндр, конус, шар.** | **51** |
|  | Понятие цилиндра | 1 |
|  | Уравнение касательной | 1 |
|  | Уравнение касательной | 1 |
|  | Решение заданий по материалам ЕГЭ, задание №7 «Касательная» | 1 |
|  | Решение заданий по материалам ЕГЭ, задание №7 «Касательная» | 1 |
|  | Площадь поверхности цилиндра | 1 |
|  | Цилиндр. Решение задач | 1 |
|  | Приближенные вычисления | 1 |
|  | Теоремы о среднем | 1 |
|  | Возрастание и убывание функции | 1 |
|  | Производные высших порядков | 1 |
|  | Понятие конуса | 1 |
|  | Площадь поверхности конуса | 1 |
|  | Выпуклость графика функции | 1 |
|  | Свойства функций | 1 |
|  | Экстремум функции с единственной критической точкой | 1 |
|  | Задачи на максимум и минимум | 1 |
|  | Усеченный конус | 1 |
|  | Сфера и шар. Уравнение сферы | 1 |
|  | Асимптоты. Дробно-линейная функция | 1 |
|  | Построение графиков функций с применением производной.  | 1 |
|  | Построение графиков функций с применением производной | 1 |
|  | Построение графиков функций с применением производной | 1 |
|  | Взаимное расположение сферы и плоскости | 1 |
|  | Площадь сферы | 1 |
|  | Контрольная работа по теме «Применение производной» | 1 |
|  | Понятие первообразной.  | 1 |
|  | Основное свойство первообразной | 1 |
|  | Неопределенный интеграл | 1 |
|  | Сфера и шар. Решение задач | 1 |
|  | Разные задачи на многогранники, цилиндр, конус, шар | 1 |
|  | Площадь криволинейной трапеции | 1 |
|  | Определенный интеграл | 1 |
|  | Формула Ньютона-Лейбница | 1 |
|  | Формула Ньютона-Лейбница. Вычисление площадей фигур | 1 |
|  | Разные задачи на многогранники, цилиндр, конус, шар | 1 |
|  | Цилиндр, конус и шар. Решение задач | 1 |
|  | Вычисление площадей фигур | 1 |
|  | Свойства определенного интеграла | 1 |
|  | Пробная работа в формате ЕГЭ | 1 |
|  | Пробная работа в формате ЕГЭ | 1 |
|  | Контрольная работа по теме «Цилиндр. Конус. Шар» | 1 |
|  | Движения. Осевая и центральная симметрия | 1 |
|  | Анализ работы в формате ЕГЭ, Работа над ошибками | 1 |
|  | Применение определенных интегралов в геометрических и физических задачах | 1 |
|  | Решение задач по материалам ЕГЭ, профильный уровень | 1 |
|  | Решение задач по материалам ЕГЭ, базовый уровень | 1 |
|  | Движения. Зеркальная симметрия | 1 |
|  | Движения. Параллельный перенос | 1 |
|  | Решение задач по материалам ЕГЭ, профильный уровень | 1 |
|  | Решение задач по материалам ЕГЭ, базовый уровень | 1 |
|  | **II полугодие** |  |
|  | **Уравнения. Неравенства. Системы. Объемы тел** | **81** |
|  | Понятие объема, его свойства | 1 |
|  | Объем прямоугольного параллелепипеда | 1 |
|  | Равносильные преобразования уравнений | 1 |
|  | Равносильные преобразования уравнений | 1 |
|  | Равносильные преобразования неравенств | 1 |
|  | Равносильные преобразования неравенств | 1 |
|  | Объем прямой призмы | 1 |
|  | Объем цилиндра | 1 |
|  | Понятие уравнения-следствия | 1 |
|  | Возведение уравнения в четную степень | 1 |
|  | Потенцирование логарифмических уравнений | 1 |
|  | Потенцирование логарифмических уравнений | 1 |
|  | Объем прямой призмы и цилиндра | 1 |
|  | Решение заданий из ЕГЭ, задание №13. Стереометрическая задача | 1 |
|  | Другие преобразования, приводящие к уравнению-следствию | 1 |
|  | Применение нескольких преобразований, приводящих к уравнению-следствию | 1 |
|  | Применение нескольких преобразований, приводящих к уравнению-следствию | 1 |
|  | Решение уравнений с помощью систем. Основные понятия | 1 |
|  | Вычисление объемов тел с помощью определенного интеграла. Объем наклонной призмы | 1 |
|  | Объем наклонной призмы | 1 |
|  | Решение уравнений с помощью систем (продолжение) | 1 |
|  | Решение уравнений с помощью систем (продолжение) | 1 |
|  | Решение уравнений по материалам ЕГЭ, профильный уровень, задание №13 | 1 |
|  | Решение уравнений по материалам ЕГЭ, профильный уровень, задание №13 | 1 |
|  | Объем пирамиды | 1 |
|  | Объем пирамиды | 1 |
|  | Уравнение вида f(a(х))=f(b(х)) | 1 |
|  | Решение неравенств с помощью систем | 1 |
|  | Решение неравенств с помощью систем (продолжение) | 1 |
|  | Решение неравенств с помощью систем (продолжение) | 1 |
|  | Объем конуса | 1 |
|  | Объем наклонной призмы, пирамиды и конуса | 1 |
|  | Решение неравенств по материалам ЕГЭ, профильный уровень, задание№15 | 1 |
|  | Решение неравенств по материалам ЕГЭ, профильный уровень, задание№15 | 1 |
|  | Неравенства вида f(a(x))> f(b(x)) | 1 |
|  | Равносильность уравнений на множествах. Основные понятия | 1 |
|  | Решение задач «Объемы тел» | 1 |
|  | Объем шара | 1 |
|  | Возведение уравнения в четную степень  | 1 |
|  | Умножение уравнения на функцию | 1 |
|  | Другие преобразования уравнений | 1 |
|  | Применение нескольких преобразований | 1 |
|  | Контрольная работа по теме «Объем призмы, пирамиды, цилиндра» | 1 |
|  | Объем шарового сегмента, слоя и сектора | 1 |
|  | Уравнения с дополнительными условиями | 1 |
|  | Равносильность неравенств на множествах. Основные понятия | 1 |
|  | Контрольная работа по теме «Решение уравнений» | 1 |
|  | Применение нескольких преобразований | 1 |
|  | Площадь сферы | 1 |
|  | Объем шара и площадь сферы. Решение задач | 1 |
|  | Возведение неравенства в четную степень | 1 |
|  | Умножение неравенства на функцию | 1 |
|  | Другие преобразования неравенств | 1 |
|  | Применение нескольких преобразований | 1 |
|  | Разные задачи на многогранники, цилиндр, конус и шар | 1 |
|  | Разные задачи на многогранники, цилиндр, конус и шар | 1 |
|  | Нестрогие неравенства | 1 |
|  | Уравнения с модулями | 1 |
|  | Уравнения с модулями | 1 |
|  | Неравенства с модулями | 1 |
|  | Контрольная работа по теме «Объемы тел» | 1 |
|  | Решение заданий из ЕГЭ, профильный уровень. Задание №3. Стереометрия | 1 |
|  | Неравенства с модулями | 1 |
|  | Метод интервалов для непрерывных функций | 1 |
|  | Использование свойств функций при решении уравнений и неравенств | 1 |
|  | Использование свойств функций при решении уравнений и неравенств | 1 |
|  | Решение заданий из ЕГЭ, профильный уровень. Задание №1. Планиметрия | 1 |
|  | Решение заданий из ЕГЭ, профильный уровень. Задание №1. Планиметрия | 1 |
|  | Равносильность систем уравнений с несколькими неизвестными | 1 |
|  | Линейные преобразования систем | 1 |
|  | Система-следствие | 1 |
|  | Система-следствие | 1 |
|  | Решение заданий из ЕГЭ, профильный уровень. Задание №2. Стереометрия | 1 |
|  | Решение заданий из ЕГЭ, профильный уровень. Задание №2. Стереометрия | 1 |
|  | Метод замены неизвестных | 1 |
|  | Метод замены неизвестных | 1 |
|  | Решение заданий по материалам ЕГЭ | 1 |
|  | Решение заданий по материалам ЕГЭ | 1 |
|  | Решение заданий из ЕГЭ, профильный уровень. Задание №14. Стереометрическая задача. Расстояние между прямыми и плоскостями | 1 |
|  | Решение заданий из ЕГЭ, профильный уровень. Задание №14. Стереометрическая задача. Расстояние между прямыми и плоскостями | 1 |
|  | Контрольная работа по теме «Решение систем уравнений» | 1 |
|  | **Повторение** | **23** |
|  | Решение заданий из ЕГЭ, профильный уровень. Задание №4. Классическое определение вероятности | 1 |
|  | Решение заданий из ЕГЭ, профильный уровень. Задание №4. Классическое определение вероятности | 1 |
|  | Решение заданий из ЕГЭ, профильный уровень. Задание №4. Теоремы о вероятностных событиях | 1 |
|  | Решение заданий из ЕГЭ, профильный уровень. Задание №14. Стереометрическая задача. Угол между плоскостями | 1 |
|  | Решение заданий из ЕГЭ, профильный уровень. Задание №14. Стереометрическая задача. Угол между плоскостями | 1 |
|  | Тренировочная работа в формате ЕГЭ | 1 |
|  | Тренировочная работа в формате ЕГЭ | 1 |
|  | Анализ тренировочной работы в формате ЕГЭ | 1 |
|  | Работа над ошибками | 1 |
|  | Решение заданий из ЕГЭ, профильный уровень. Задание №8. Геометрический смысл производной | 1 |
|  | Решение заданий из ЕГЭ, профильный уровень. Задание №8. Геометрический смысл производной | 1 |
|  | Решение заданий из ЕГЭ, профильный уровень. Задание №14. Стереометрическая задача. Сечения многогранников | 1 |
|  | Решение заданий из ЕГЭ, профильный уровень. Задание №14. Стереометрическая задача. Сечения многогранников | 1 |
|  | Решение заданий из ЕГЭ, профильный уровень. Задание №10. Текстовая задача на проценты и сплавы | 1 |
|  | Решение заданий из ЕГЭ, профильный уровень. Задание №10. Текстовая задача на проценты и сплавы | 1 |
|  | Решение заданий из ЕГЭ, профильный уровень. Задание №10. Текстовая задача на движение по окружности |  |
|  | Решение заданий из ЕГЭ, базовый уровень. Задание №15. Текстовая задача. Проценты, округление | 1 |
|  | Решение заданий из ЕГЭ, профильный уровень. Задание №13. Тригонометрические уравнения, исследование ОДЗ | 1 |
|  | Решение заданий из ЕГЭ, профильный уровень. Задание №15. Логарифмические неравенства | 1 |
|  | Решение заданий из ЕГЭ, профильный уровень. Задание №16. Планиметрическая задача | 1 |
|  | Решение заданий из ЕГЭ, профильный уровень. Задание №16. Планиметрическая задача | 1 |
|  | Решение заданий из ЕГЭ, базовый и профильный уровень  | 1 |
|  | Решение заданий из ЕГЭ, базовый и профильный уровень  | 1 |