

Аннотация  
к рабочей программе по математике для 11 класса  
основное полное общее образование

Учебный предмет	математика
класс	10-11
Срок реализации	2 года
Количество часов	Базовый уровень 10 класс-4 часа в неделю 11 класс-4 часа в неделю Итого 272 часов за 2 года обучения
Рабочая программа составлена в соответствии с	Рабочая программа разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 17 мая 2012 г. N 413); Концепции развития математического образования в Российской Федерации (утв. Распоряжением Правительства РФ от 24 декабря 2013 г. № 2506-р); примерной основной образовательной программы среднего общего образования (протокол от 28 июня 2016 года № 2/16-з).
учебник	УМК: Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. Учебник. 10 класс. Базовый и углубленный уровни / Ю.М. Колягин, М.В. Ткачёва и др. – М.: Просвещение, 2018. УМК: Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. Учебник. 11 класс. Базовый и углубленный уровни / Ю.М. Колягин, М.В. Ткачёва и др. – М.: Просвещение, 2018. УМК: Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 10-11 классы. (Базовый и углубленный уровни) / Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др. – М.: Просвещение, 2018.
Цели изучения	○ предоставить каждому обучающемуся возможность достижения уровня

математических знаний, необходимых для дальнейшей успешной жизни в обществе;

- обеспечить каждого обучающегося развивающей интеллектуальной деятельностью на доступном уровне, используя присущую математике красоту и увлекательность;
- предусмотреть подготовку обучающихся в соответствии с их запросами к уровню подготовки в сфере математического образования.

муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
средняя общеобразовательная школа №1 имени И.Ф. Вараввы  
муниципального образования  
Староминский район

УТВЕРЖДЕНО  
решением педагогического совета  
МБОУ СОШ №1 им.И.Ф.Вараввы  
(протокол от 28.08.2020 г. №1)  
Директор школы  Е. В. Кухтина



## Рабочая программа

По математике

Уровень образования (класс) среднее общее образование (10-11 класс)

Количество часов 272

Учителя математики: **Расихина Лилия Владимировна**

**Дмитренко Валентина Александровна**

Рабочая программа разработана на основе примерной основной образовательной программы среднего общего образования (протокол от 28 июня 2016 года № 2/16-з); УМК: Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 10-11 классы. (Базовый и углубленный уровни) / Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др. – М.: Просвещение, 2018.

Рабочая программа по учебному предмету «Математика» 10-11 классы составлена на основе:

- Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 17 мая 2012 г. N 413);
- Концепции развития математического образования в Российской Федерации (утв. Распоряжением Правительства РФ от 24 декабря 2013 г. № 2506-р);
- примерной основной образовательной программы среднего общего образования (протокол от 28 июня 2016 года № 2/16-з);
- УМК: Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. Учебник. 10 класс. Базовый и углубленный уровни / Ю.М. Колягин, М.В. Ткачёва и др. – М.: Просвещение, 2018.
- УМК: Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. Учебник. 11 класс. Базовый и углубленный уровни / Ю.М. Колягин, М.В. Ткачёва и др. – М.: Просвещение, 2018.
- УМК: Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 10-11 классы. (Базовый и углубленный уровни) / Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др. – М.: Просвещение, 2018.

Настоящая программа составлена на 4 часа в неделю, за два года обучения 272 часа, в соответствии с учебным планом школы и является программой базового уровня обучения.

Программа соответствует положениям Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, в том числе требованиям к результатам освоения основной образовательной программы, фундаментальному ядру содержания общего образования, Примерной программе по математике. Программа отражает идеи и положения Концепции развития математического образования, Программы формирования универсальных учебных действий (УУД), составляющих основу для саморазвития и непрерывного образования, выработки коммуникативных качеств, целостности общекультурного, личностного и познавательного развития учащихся.

Рабочая программа согласно Концепции развития математического образования Российской Федерации предполагает решение следующих задач:

- предоставить каждому обучающемуся возможность достижения уровня математических знаний, необходимых для дальнейшей успешной жизни в обществе;
- обеспечить каждого обучающегося развивающей интеллектуальной деятельностью на доступном уровне, используя присущую математике красоту и увлекательность;
- предусмотреть подготовку обучающихся в соответствии с их запросами к уровню подготовки в сфере математического образования.

### **Общая характеристика учебного предмета**

Учебный предмет «Математика» соответствует требованиям Федерального государственного стандарта среднего общего образования, входит в перечень учебных предметов, обязательных для изучения в средней общеобразовательной школе.

Изучение учебного предмета «Математика» должно обеспечить формирование представлений о социальных, культурных и исторических факторах становления математики; основ логического и математического мышления; умений применять полученные знания при решении

различных задач; представлений о математике как части общечеловеческой культуры: универсальном языке науки, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления.

Учебный предмет «Математика» предназначен для изучения курса алгебры и начал математического анализа и геометрии в 10 - 11 классах на базовом уровне.

Курс «Алгебра и начала математического анализа» нацелен на формирование математического аппарата для решения задач из математики, смежных предметов, окружающей реальности. Язык алгебры подчеркивает значение математики как языка для построения математических моделей, процессов и явлений реального мира.

Одной из основных задач изучения алгебры является развитие алгоритмического мышления, необходимого, в частности, для освоения курса информатики; овладение навыками дедуктивных рассуждений. Преобразование символических форм вносит свой специфический вклад в развитие воображения, способностей к математическому творчеству.

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

В ходе освоения содержания курса учащиеся получают возможность развить пространственные представления и изобразительные умения, освоить основные факты и методы стереометрии, изучить свойства пространственных тел, научиться применять полученные знания для решения практических задач.

**Результаты базового уровня ориентированы на общую функциональную грамотность, получение компетентностей для повседневной жизни и общего развития.** Эта группа результатов предполагает:

- понимание предмета, ключевых вопросов и основных составляющих элементов изучаемой предметной области, что обеспечивается не за счет заучивания определений и правил, а посредством моделирования и постановки проблемных вопросов для данной предметной области;
- умение решать основные практические задачи, характерные для использования методов и инструментария данной предметной области;
- осознание рамок изучаемой предметной области, ограниченности методов и инструментов, типичных связей с некоторыми другими областями знания.

### **Планируемые результаты освоения учебного предмета «Математика»**

#### **Личностные результаты обучения:**

- сформированность мотивации к обучению и целенаправленной познавательной деятельности, готовность обучающихся к личностному самоопределению;
- стремление к саморазвитию и самовоспитанию, готовность и способность к самостоятельной творческой и ответственной деятельности;
- способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
- готовность к сотрудничеству со сверстниками в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;

- воспитание патриотизма, гордости за свою Родину на примере жизни и деятельности отечественных учёных – математиков;
- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательного отношения к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;
- интегрирование в личный опыт новой, в том числе самостоятельно полученной информации;
- формирование основ самовоспитания в процессе выполнения работ разного уровня сложности;
- развитие творческих способностей, интуиции, навыков самостоятельной деятельности.

### **Метапредметные результаты обучения:**

- умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;
- умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
- владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
- готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, владение навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
- умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий;
- владение языковыми средствами - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные (устные и письменные) языковые средства.

### **Предметные результаты обучения**

- формирование представлений о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;
- формирование 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 стандартными приемами 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;
- формирование представлений об основных понятиях, идеях и методах математического анализа;
- владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; формирование 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;
- формирование 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;
- владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.

Изучая учебный предмет «Математика» в 10 - 11 классах на **базовом уровне**,

**выпускник научится** использовать полученные знания в повседневной жизни и сможет обеспечить возможность успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики.

***Выпускник получит возможность научиться** развивать мышление, использовать полученные знания в повседневной жизни и обеспечить успешное продолжение образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики.*

Таким образом, обучающиеся, осуществляющие обучение на базовом уровне, должны освоить общие математические умения, необходимые для жизни в современном обществе; *вместе с тем, они получают возможность изучить предмет глубже, чтобы в дальнейшем при необходимости изучать математику для профессионального применения.*

**При изучении следующих разделов предмета «Математика» выпускник научится, получит возможность научиться (выделено курсивом):**

#### **Элементы теории множеств и математической логики**

- оперировать понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, *полуинтервал, промежутки с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;*
- оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;
- находить пересечение и объединение двух множеств, представленных графически на числовой прямой *и на координатной плоскости;*
- строить на числовой прямой подмножество числового множества, заданное простейшими условиями;
- распознавать ложные утверждения, ошибки в рассуждениях, в том числе с использованием контрпримеров;
- использовать числовые множества на координатной прямой для описания реальных процессов и явлений;
- проводить логические рассуждения в ситуациях повседневной жизни;
- *проверять принадлежность элемента множеству;*
- *проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.*

- 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 на базовом уровне (*свободно оперировать*) понятиями: целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, приближенное значение числа, часть, доля, отношение, процент, повышение и понижение на заданное число процентов, масштаб;
- *приводить примеры чисел с заданными свойствами делимости;*
- оперировать на базовом уровне понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину, числа  $e$  и  $\pi$ ;
- выполнять арифметические действия с целыми и рациональными числами;
- выполнять несложные преобразования числовых выражений, содержащих степени чисел, либо корни из чисел, либо логарифмы чисел;
- сравнивать рациональные числа между собой;
- оценивать и сравнивать с рациональными числами значения целых степеней чисел, корней натуральной степени из чисел, логарифмов чисел в простых случаях;
- изображать точками на числовой прямой целые и рациональные числа;
- изображать точками на числовой прямой целые степени чисел, корни натуральной степени из чисел, логарифмы чисел в простых случаях;
- выполнять несложные преобразования целых и дробно-рациональных буквенных выражений;
- выражать в простейших случаях из равенства одну переменную через другие;
- вычислять в простых случаях значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;
- изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах;
- оценивать знаки синуса, косинуса, тангенса, котангенса конкретных углов;
- выполнять вычисления при решении задач практического характера;
- выполнять практические расчеты с использованием при необходимости справочных материалов и вычислительных устройств;
- соотносить реальные величины, характеристики объектов окружающего мира с их конкретными числовыми значениями;
- использовать методы округления, приближения и прикидки при решении практических задач повседневной жизни;
- *выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применяя при необходимости вычислительные устройства;*
- *находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства;*
- *пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;*
- *проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, корни, логарифмы и тригонометрические функции;*
- *находить значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;*

- изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах или радианах;
- использовать при решении задач табличные значения тригонометрических функций углов;
- выполнять перевод величины угла из радианной меры в градусную и обратно;
- выполнять действия с числовыми данными при решении задач практического характера и задач из различных областей знаний, используя при необходимости справочные материалы и вычислительные устройства;
- оценивать, сравнивать и использовать при решении практических задач числовые значения реальных величин, конкретные числовые характеристики объектов окружающего мира.

### Уравнения и неравенства

- решать линейные и квадратные уравнения и неравенства;
- решать показательные уравнения, вида  $a^{bx+c} = d$  (где  $d$  можно представить в виде степени с основанием  $a$ ) и простейшие неравенства вида  $a^x < d$ ,  $a^x > d$ ,  $a^x \leq d$ ,  $a^x \geq d$  (где  $d$  можно представить в виде степени с основанием  $a$ );
- решать логарифмические уравнения вида  $\log_a(bx+c) = d$  и простейшие неравенства вида  $\log_a(bx+c) < d$ ,  $\log_a(bx+c) > d$ ,  $\log_a(bx+c) \leq d$ ,  $\log_a(bx+c) \geq d$ ;
- приводить несколько примеров корней простейшего тригонометрического уравнения вида:  $\sin x = a$ ,  $\cos x = a$ ,  $\operatorname{tg} x = a$ ,  $\operatorname{ctg} x = a$ , где  $a$  - табличное значение соответствующей тригонометрической функции;
- составлять и решать уравнения и системы уравнений при решении несложных практических (сюжетных) задач;
- решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, простейшие иррациональные и тригонометрические уравнения, неравенства и их системы;
- использовать методы решения уравнений: приведение к виду "произведение равно нулю" или "частное равно нулю", замена переменных;
- использовать метод интервалов для решения неравенств;
- использовать графический метод для приближенного решения уравнений и неравенств;
- изображать на тригонометрической окружности множество решений простейших тригонометрических уравнений и неравенств;
- выполнять отбор корней уравнений или решений неравенств в соответствии с дополнительными условиями и ограничениями;
- составлять и решать уравнения, системы уравнений и неравенства при решении задач других учебных предметов;
- использовать уравнения и неравенства для построения и исследования простейших математических моделей реальных ситуаций или прикладных задач;
- уметь интерпретировать полученный при решении уравнения, неравенства или системы результат, оценивать его правдоподобие в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи

### Функции

- оперировать на базовом уровне понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на

- числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, *четная и нечетная функции*;
- оперировать на базовом уровне понятиями: прямая и обратная пропорциональность линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;
  - распознавать графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций;
  - соотносить графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций с формулами, которыми они заданы;
  - находить по графику приближенно значения функции в заданных точках;
  - определять по графику свойства функции (нули, промежутки знакопостоянства, промежутки монотонности, наибольшие и наименьшие значения и т.п.);
  - строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания/убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов, *асимптоты, нули функции и т.д.*);
  - определять по графикам *и использовать для решения прикладных задач* свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, промежутки знакопостоянства. *асимптоты, период и т.п.*);
  - интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;
  - *определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;*
  - *строить графики изученных функций;*
  - *описывать по графику и в простейших случаях по формуле поведение и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения;*
  - *решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков;*
  - *определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.).*

### **Элементы математического анализа**

- оперировать на базовом уровне понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции;
- определять значение производной функции в точке по изображению касательной к графику, проведенной в этой точке;
- решать несложные задачи на применение связи между промежутками монотонности и точками экстремума функции, с одной стороны, и промежутками знакопостоянства и нулями производной этой функции - с другой.
- пользуясь графиками, сравнивать скорости возрастания (роста, повышения, увеличения и т.п.) или скорости убывания (падения, снижения, уменьшения и т.п.) величин в реальных процессах;
- соотносить графики реальных процессов и зависимостей с их описаниями, включающими характеристики скорости изменения (быстрый рост, плавное понижение и т.п.);
- использовать графики реальных процессов для решения несложных прикладных задач, в том числе определяя по графику скорость хода процесса;
- *вычислять производную одночлена, многочлена, квадратного корня, производную суммы функций;*

- вычислять производные элементарных функций и их комбинаций, используя справочные материалы;
- исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций, строить графики многочленов и простейших рациональных функций с использованием аппарата математического анализа;
- решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик реальных процессов, нахождением наибольших и наименьших значений, скорости и ускорения и т.п.;
- интерпретировать полученные результаты.

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

- оперировать на базовом уровне основными описательными характеристиками числового набора: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения;
- оперировать на базовом уровне понятиями: частота и вероятность события, случайный выбор, опыты с равновероятными элементарными событиями;
- вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов;
- оценивать и сравнивать в простых случаях вероятности событий в реальной жизни;
- читать, сопоставлять, сравнивать, интерпретировать в простых случаях реальные данные, представленные в виде таблиц, диаграмм, графиков;
- иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;
- иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;
- иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин;
- понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;
- иметь представление об условной вероятности и о полной вероятности, применять их в решении задач;
- иметь представление о важных частных видах распределений и применять их в решении задач;
- иметь представление о корреляции случайных величин, о линейной регрессии;
- вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;
- выбирать подходящие методы представления и обработки данных;
- уметь решать несложные задачи на применение закона больших чисел в социологии, страховании, здравоохранении, обеспечении безопасности населения в чрезвычайных ситуациях.

### **Текстовые задачи**

- решать несложные текстовые задачи разных типов (в том числе задачи повышенной трудности);
- анализировать условие задачи, при необходимости строить для ее решения математическую модель;
- понимать и использовать для решения задачи информацию, представленную в виде текстовой и символьной записи, схем, таблиц, диаграмм, графиков, рисунков;
- действовать по алгоритму, содержащемуся в условии задачи;
- использовать логические рассуждения при решении задачи;
- работать с избыточными условиями, выбирая из всей информации, данные, необходимые для решения задачи;

- осуществлять несложный перебор возможных решений, выбирая из них оптимальное по критериям, сформулированным в условии;
- анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;
- решать задачи на расчет стоимости покупок, услуг, поездок и т.п.;
- решать несложные задачи, связанные с долевым участием во владении фирмой, предприятием, недвижимостью;
- решать задачи на простые проценты (системы скидок, комиссии) и на вычисление сложных процентов в различных схемах вкладов, кредитов и ипотек;
- решать практические задачи, требующие использования отрицательных чисел: на определение температуры, на определение положения на временной оси (до нашей эры и после), на движение денежных средств (приход/расход), на определение глубины/высоты и т.п.;
- использовать понятие масштаба для нахождения расстояний и длин на картах, планах местности, планах помещений, выкройках, при работе на компьютере и т.п.
- решать несложные практические задачи, возникающие в ситуациях повседневной жизни;
- *выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;*
- *строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения;*
- *решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;*
- *переводить при решении задачи информацию из одной формы в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы;*
- *решать практические задачи и задачи из других предметов.*

## **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, *строить сечения многогранников;*
- извлекать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;
- применять теорему Пифагора при вычислении элементов стереометрических фигур;
- распознавать основные виды тел вращения (конус, цилиндр, сфера и шар);
- находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников и тел вращения (*геометрических тел*) с применением формул;
- соотносить абстрактные геометрические понятия и факты с реальными жизненными объектами и ситуациями;
- использовать свойства пространственных геометрических фигур для решения типовых задач практического содержания *и задач из других областей знаний;*
- 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);

- *применять для решения задач геометрические факты, если условия применения заданы в явной форме;*
- *решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам;*
- *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);*
- *вычислять расстояния и углы в пространстве;*

### **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.*

### **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.*

### **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 простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач.*

## Содержание курса.

### Алгебра и начала анализа.

#### 10 класс

**Числовые функции** .Определение функции, способы ее задания, свойства функций. Обратная функция.

**Тригонометрические функции**. Числовая окружность. Длина дуги единичной окружности. Числовая окружность на координатной плоскости. Синус и косинус. Тангенс и котангенс. Тригонометрические функции числового аргумента. Тригонометрические функции углового аргумента. Формулы приведения. Функция  $y = \sin x$ , ее свойства и график. Функция  $y = \cos x$ , ее свойства и график. Периодичность функций  $y = \sin x$ ,  $y = \cos x$ . Построение графика функций  $y = mf(x)$  и  $y = f(kx)$  по известному графику функции  $y = f(x)$ . Функции  $y = \operatorname{tg} x$  и  $y = \operatorname{ctg} x$ , их свойства и графики.

**Введение. Параллельность прямых и плоскостей** . Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии. Некоторые следствия из аксиом.

**Тригонометрические уравнения**. Первые представления о решении тригонометрических уравнений. Арккосинус. Решение уравнения  $\cos t = a$ . Арксинус. Решение уравнения  $\sin t = a$ . Арктангенс и арккотангенс. Решение уравнений  $\operatorname{tg} x = a$ ,  $\operatorname{ctg} x = a$ . Простейшие тригонометрические уравнения. Два метода решения тригонометрических уравнений: введение новой переменной и разложение на множители. Однородные тригонометрические уравнения.

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

#### Преобразования тригонометрических выражений

Синус и косинус суммы и разности аргументов. Формулы двойного аргумента. Формулы понижения степени. Преобразование сумм тригонометрических функций в произведение. Преобразование произведений тригонометрических функций в суммы.

**Многогранники**. Понятие многогранника. Призма. Пирамида. Правильные многогранники.

**Производная** . Определение числовой последовательности и способы ее задания. Свойства числовых последовательностей. Определение предела последовательности. Свойства сходящихся последовательностей. Вычисление пределов последовательностей. Сумма бесконечной геометрической прогрессии.

#### Итоговое повторение.

## 11 класс

**Повторение.** Тригонометрические функции. Тригонометрические уравнения. Производная.

**Корни и степени.** Корень степени  $n > 1$  и его свойства. Степень с рациональным показателем и её свойства. Понятие о степени с действительным показателем. Свойства степени с действительным показателем.

**Логарифм.** Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество. Логарифм произведения, частного, степени: переход к новому основанию. Десятичный и натуральный логарифмы, число  $e$ .

**Преобразование простейших выражений,** включающих арифметические операции, а также операцию возведения в степень и операцию логарифмирования.

**Функции.** Степенная функция с натуральным показателем, её свойства и график.

Вертикальные и горизонтальные асимптоты графиков.

Показательная функция (экспонента), её свойства и график.

Логарифмическая функция, её свойства и график.

**Понятие об определённом интеграле как площади криволинейной трапеции.** Первообразная. Формула Ньютона-Лейбница. Примеры применения интеграла в физике и геометрии. Вторая производная и её физический смысл.

**Уравнения и неравенства.** Решение рациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств. Решение иррациональных уравнений. Основные приёмы 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, учёт реальных ограничений.

**Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей.** Табличное и графическое представление данных. Числовые характеристики рядов данных. Поочередный и одновременный выбор нескольких элементов из конечного множества. Формулы числа перестановок, сочетаний, размещений. Решение комбинаторных задач. Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля. Элементарные и сложные события. Рассмотрение случаев и вероятность суммы несовместных событий, вероятность противоположного события. Понятие о независимости событий. Вероятность и статистическая частота наступления события. Решение практических задач с применением вероятностных методов.

**Геометрия.**

**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.** Понятие вектора. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. 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 трём некомпланарным векторам.

### Учебно-тематическое планирование.

#### 10 класс

№	Разделы курса	Кол-во часов	Количество контрольных работ
1	Повторение за курс 9 класса	4	1
2	Числовые функции	5	-
3	Тригонометрические функции	23	2
4	Введение	3	-
5	Параллельность прямых и плоскостей	17	2
6	Тригонометрические уравнения	8	1
7	Перпендикулярность прямых и плоскостей	17	1
8	Преобразование тригонометрических выражений	11	1
9	Многогранники	12	1
10	Производная	27	2
	Итоговое повторение	9	1
	Итого	136	12

**11 класс**

№	Разделы курса	Кол-во часов	Количество контрольных работ
1	Повторение курса 10 класса	4	-
2	Степени и корни. Степенные функции	15	1
3	Цилиндр, конус, шар.	12	1
4	Показательная, логарифмическая функции	24	2
5	Объемы тел.	17	1
6	Первообразная и интеграл	7	1
7	Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей.	12	1
8	Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств	16	1
9	Векторы в пространстве. Метод координат в пространстве.	13	1
10	Повторение курса 10 и 11 классов.	16	1
	Итого	136	10

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ ИЗУЧЕНИЯ КУРСА МАТЕМАТИКИ 11 КЛАССА

№ ур ок а	Содержание изучаемого материала	Знания и умения	Основное содержание	Дата проведения	
				По плану	фактически
<b>Повторение (4 часа)</b>					
1	Тригонометрические функции, их свойства и графики	тригонометрические функции числового аргумента, тригонометрические соотношения одного аргумента, тригонометрические функции: $y = \sin x$ , $y = \cos x$ , $y = \operatorname{tg} x$ , $y = \operatorname{ctg} x$ , график и свойства функций	Учащиеся умеют свободно читать графики, отражать свойства функции на графике.		
2	Преобразование тригонометрических выражений. Тригонометрические уравнения	тригонометрические формулы одного, двух и половинного аргумента, формулы приведения, формулы перевода произведения функций в сумму и наоборот, метод разложения на множители, однородные тригонометрические уравнения первой и второй степени, алгоритм решения уравнения	Умеют использовать формулы, содержащие тригонометрические выражения для выполнения соответствующих расчетов; преобразовывать формулы, выражая одни тригонометрические функции через другие. Учащиеся умеют решать простейшие тригонометрические уравнения. Владеют основными способами решения тригонометрических уравнений..		
3	Таблица производных	построение графика, возрастающая функция, убывающая функция, монотонность	Умеют находить производные элементарных функций, применяя таблицу производных и правила дифференцирования. Знают и умеют осуществлять алгоритм исследования функции на монотонность		
4	Применение производной для исследования функции на монотонность				
<b>Степени и корни. Степенные функции (15 часов)</b>					
5 6	Понятие корня n-й степени из действительного числа	<b>Знать:</b> понятие корня n-ой степени из неотрицательного числа, корня нечетной степени из отрицательного числа. <b>Уметь:</b> вычислять корни n-ой степени из действительного числа, решать уравнения, корни которых являются корнями n-ой степени из действительного числа.	Определения: корня n-ой степени из неотрицательного числа, корня нечетной степени n из отрицательного числа, понятие радикала, решение уравнений с радикалами.		
	Определение корня нечётной степени из отрицательного числа				

7	Функции $y = \sqrt[n]{x}$ , их свойства и графики	<u>Знать:</u> что представляет собой график функции $y = \sqrt[n]{x}$ , при $n$ – четном и $n$ – нечетном, свойства функции $y = \sqrt[n]{x}$	Функции $y = \sqrt[n]{x}$ , их свойства и графики. Построение графиков функций с радикалами, графическое решение уравнений и неравенств с радикалами.		
8	Функции $y = \sqrt[n]{x}$ , их свойства и графики	<u>Уметь:</u> строить графики и решать уравнения и неравенства с радикалами.			
9	Свойства корня $n$ -й степени	<u>Знать:</u> теоремы выражающие свойства корня $n$ -й степени <u>Уметь:</u> доказывать теоремы и применять их при упрощении выражений	5 теорем, выражающих свойства корня $n$ -й степени; упрощение выражений, нахождение значений числовых выражений, содержащих корни $n$ -й степени		
10	Ещё два свойства корней $n$ -й степени				
11	Преобразование выражений содержащих радикалы	<u>Знать:</u> что такое внесение/вынесение множителя под/за знак радикала, понятие иррационального выражения	Понятие иррационального выражения, операции внесения и вынесения множителя под/за знак радикала, упрощение иррациональных выражений, разложение на множители, сокращение дробей		
12	Вынесение множителя за знак радикала	<u>Уметь:</u> выносить множитель за знак радикала, вносить множитель под знак радикала, упрощать иррациональные выражения, используя свойства извлечения корня $n$ -й степени из действительного числа			
13	Внесение множителя под знак радикала				
14	<b>Контрольная работа №1 «Степени и корни. Степенные функции»</b>				
15	<b>Обобщение понятия о показателе степени</b>	<u>Знать:</u> определение степени с любым рациональным показателем, понятие иррационального уравнения, основные методы решения иррациональных уравнений <u>Уметь:</u> представлять заданное выражение в виде степени с рациональным показателем, степень с дробным показателем в виде корня, упрощать выражения содержащие степени с дробным показателем	Понятие степени с рациональным показателем, определения, относящиеся к операции возведения в степень, понятие иррационального уравнения и основные методы решения иррациональных уравнений; упрощение выражений со степенями, нахождение значений числовых выражений со степенями и буквенных выражений со степенями при заданных значениях переменной		
16	Решение примеров степеней с дробным показателем				

17	Степенные функции, их свойства и графики	<p><u>Знать:</u> определение степенной функции, свойства функции <math>y = x^r</math>, где <math>r</math> – любое действительное число, свойства степенной функции, теорему о производной степенной функции, формулу для интегрирования степенной функции</p> <p><u>Уметь:</u> строить график степенной функции для любого рационального показателя <math>r</math>, исследовать степенную функцию на четность, ограниченность, монотонность и экстремумы, составлять уравнения касательной, находить наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке, с помощью производной, вычислять первообразные, интегралы и площади плоских фигур</p>	<p>Эскизы графика степенной функции <math>y = x^r</math> для любого рационального показателя <math>r</math>:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>при четном натуральном значении <math>r</math> график похож на параболу, а при нечетном, большем чем 1, — на кубическую параболу;</li> <li>при нечетном отрицательном целом значении <math>r</math> график похож на гиперболу, а при четном состоит как бы из 2-х ветвей гиперболы, симметричных относительно оси <math>y</math>;</li> <li>при положительном дробном значении <math>r</math> график похож на одну ветвь параболы, которая ориентирована вверх при <math>r &gt; 1</math> и вправо – при <math>0 &lt; r &lt; 1</math>;</li> <li>при отрицательном дробном значении <math>r</math> график похож на одну ветвь гиперболы;</li> <li>график любой степенной функции проходит через точку <math>(1; 1)</math>.</li> </ol>		
18	Применение свойств степенных функций				
19	Дифференцирование степенной функции				

### Цилиндр, конус, шар (12 часов)

20	Понятие цилиндра	<p><u>Знать:</u> понятия цилиндрической поверхности, определение цилиндра, его элементы (боковая поверхность, основания, образующие, ось, высота, радиус); формулы для вычисления площадей боковой и полной поверхностей цилиндра</p> <p><u>Уметь:</u> применять изученные формулы для решения задач по данной теме, решать задачи типа 521-546, 601-608</p>	<p>Ввести понятия цилиндрической поверхности, цилиндра и его элементов (боковая поверхность, основания, образующие, ось, высота, радиус), вывести на основе определения цилиндра формулу боковой поверхности, а также формулу полной поверхности цилиндра</p>		
21	Площадь поверхности цилиндра				
22	Решение задач по теме «Цилиндр»				
23	Понятие конуса	<p><u>Знать:</u> понятия конической поверхности, определение конуса, его элементы (боковая поверхность, основание, вершина, образующие,</p>	<p>Ввести понятия конической поверхности, конуса и его элементов (боковая поверхность, основание,</p>		
24	Площадь поверхности конуса				

25	Усечённый конус	ось, высота), усеченного конуса; формулы для вычисления площадей боковой и полной поверхностей конуса и усеченного конуса <u>Уметь:</u> решать задачи типа 547-569	вершина, образующие, ось, высота), вывести формулу для вычисления боковой и полной поверхностей конуса; сформировать у учащихся представление о том, что усеченный конус – это часть полного конуса, заключенная между его основанием и секущей плоскостью, параллельной основанию		
26	Сфера и шар	<u>Знать:</u> определения сферы, шара, понятие уравнения поверхности в пространстве, уравнение сферы <u>Уметь:</u> решать задачи типа 590-600, 619-628	Ввести понятия сферы, шара и их элементов (центр, радиус, диаметр), вывести уравнение сферы в заданной прямоугольной системе координат, рассмотреть взаимные случаи расположения сферы и плоскости, теоремы о касательной плоскости к сфере, познакомить учащихся с формулой площади сферы, научить решать задачи по данной теме		
27	Взаимное расположение сферы и шара. Касательная плоскость к сфере				
28	Площадь сферы				
29	Решение задач по теме «Цилиндр, конус, шар»	<u>Уметь:</u> решать задачи типа 630 - 646	Закрепить в процессе решения задач полученные знания и навыки		
30	Решение задач по теме «Цилиндр, конус, шар»				
31	<b>Контрольная работа № 2 «Цилиндр, конус, шар»</b>	<u>Уметь:</u> решать типовые задачи, использовать полученные знания для исследования практических ситуаций			
<b>Показательная и логарифмическая функции (24 часа)</b>					
32	Показательная функция, её свойства и график	<u>Знать:</u> определение показательной функции, ее свойства; теоремы на которых базируется теория решения показательных уравнений и неравенств <u>Уметь:</u> строить графики показательных функций, применять свойства функции при сравнении степеней, исследовании функции на монотонность, решении уравнений и неравенств	Определение показательной функции, ее свойства и теоремы на которых базируется теория решения показательных уравнений и неравенств		
33	Показательная функция как математическая модель реальных ситуаций				
34	Простейшие показательные уравнения и неравенства				

35	Показательные уравнения	<u>Знать:</u> определение показательного уравнения, методы решения показательных уравнений <u>Уметь:</u> решать показательные уравнения, применяя изученные методы	Понятие показательного уравнения, 3 метода решения показательных уравнений (функционально-графический метод, метод уравнивания показателей, метод введения новой переменной)		
36	Три основных метода решения показательных уравнений				
37	Показательные неравенства	<u>Знать:</u> определение показательного неравенства, теорему, на которой базируется решение показательных неравенств <u>Уметь:</u> применять теорему при решении показательных неравенств	Понятие показательного неравенства, теорема, на которой базируется решение показательных неравенств, решение показательных неравенств		
38	<b>Контрольная работа № 3 «Показательная функция»</b>				
39	Понятие логарифма	<u>Знать:</u> определение логарифма, понятия десятичного и натурального логарифмов, обозначения логарифмов, определение операции логарифмирования <u>Уметь:</u> вычислять логарифмы от заданных чисел и выражений	Понятие логарифма, основные формулы и основное логарифмическое тождество, вычисление логарифмов от заданных чисел и выражений		
40	Функция $y = \log_a x$ , ее свойства и график	<u>Знать:</u> определение логарифмической функции, свойства функции в зависимости от основания логарифма <u>Уметь:</u> строить и читать графики логарифмической функции, находить наибольшее и наименьшее значения функции на заданном промежутке	Понятие логарифмической функции, ее свойства и графики в зависимости от основания логарифма, построение и чтение графиков логарифмической функции, нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на заданном промежутке		
41	Свойства и график логарифмической функции				
42	Свойства логарифмов	<u>Знать:</u> основные теоремы, выражающие свойства логарифмов, определения операций логарифмирования и потенцирования, понятия дробной части и мантиссы десятичного логарифма <u>Уметь:</u> доказывать основные теоремы, выражающие свойства логарифмов, применять свойства логарифмов при вычислении логарифмов, упрощении логарифмических выражений, решении логарифмических уравнений	Теоремы: логарифм произведения двух положительных чисел, частного, степени, равенства двух логарифмов, понятие дробной части и мантиссы десятичного логарифма; применение теорем при вычислении логарифмов, упрощении логарифмических выражений, решении логарифмических уравнений		
43	Потенцирование				
44	Логарифмические уравнения	<u>Знать:</u> определение логарифмического уравнения, теорему, применяемую при решении логарифмических уравнений, основные методы решения логарифмических уравнений <u>Уметь:</u> применять рассмотренные методы при решении логарифмических уравнений	Определение логарифмического уравнения, основные методы решения логарифмических уравнений: функционально-графический, метод потенцирования, метод введения новой переменной, метод логарифмирования		
45	Основные методы решения логарифмических уравнений				

46	Метод логарифмирования. Система логарифмических уравнений				
47	<b>Контрольная работа № 4 «Логарифмическая функция»</b>				
48	Логарифмические неравенства	<p><u>Знать:</u> определение логарифмического неравенства, теорему перехода от логарифмического неравенства к равносильной ему системе неравенств</p> <p><u>Уметь:</u> применять рассмотренную теорему при решении логарифмических неравенств</p>	<p>Определение логарифмического неравенства, теорема перехода от логарифмического неравенства к равносильной ему системе неравенств; применение теоремы при решении логарифмических неравенств и систем логарифмических неравенств</p>		
49	Решение простейших логарифмических неравенств				
50	Решение логарифмических неравенств, сводящиеся к решению квадратного неравенства				
51	Переход к новому основанию логарифма	<p><u>Знать:</u> Формулу перехода от логарифма по одному основанию к логарифму по другому основанию и частные случаи этой формулы</p> <p><u>Уметь:</u> использовать эту формулу при решении логарифмических уравнений и неравенств.</p>	<p>Формула перехода от логарифма по одному основанию к логарифму по другому основанию и частные случаи этой формулы</p>		
52	Формула перехода к новому основанию				
53	Дифференцирование показательной и логарифмической функций	<p><u>Знать:</u> что такое число <math>e</math>, понятие экспоненты, свойства функции <math>y=e^x</math>, формулы дифференцирования и интегрирования функции <math>y=e^x</math>, определение натурального логарифма, функции <math>y=\ln x</math>, ее свойства и график, формулы дифференцирования и интегрирования функций <math>y=\ln x</math>, <math>y=a^x</math>, <math>y=\log_a x</math></p> <p><u>Уметь:</u> находить производные и интегралы функций, содержащих <math>e^x</math>, <math>\ln x</math></p>	<p>Понятия числа <math>e</math>, экспоненты, натурального логарифма, функции <math>y=\ln x</math>, графики, свойства, формулы дифференцирования и интегрирования функций <math>y=e^x</math>, <math>y=\ln x</math>. Нахождение производных, интегралов функций, содержащих <math>e^x</math>, <math>\ln x</math>, решение уравнения, неравенства и задачи на вычисление площадей фигур и касательную с применением этих формул</p>		
54	Натуральные логарифмы, их свойства графики, дифференцирование				
55	<b>Контрольная работа № 5 «Показательная и логарифмическая функция»</b>				
<b>Объёмы тел (17 часов)</b>					
56	Понятие объема. Объем прямоугольного параллелепипеда	<p><u>Знать:</u> единицы измерения объемов, свойства объемов; формулу объема куба и прямоугольного параллелепипеда</p> <p><u>Уметь:</u> решать задачи типа № 647 - 657</p>	<p>Ввести понятие объема тела, рассмотреть свойства объемов, теорему об объеме прямоугольного параллелепипеда и следствие об объеме</p>		

57	Решение задач на объём прямоугольного параллелепипеда		прямой призмы, основанием которой является прямоугольный треугольник		
58	Объём прямой призмы	<u>Знать:</u> формулы объёмов прямой призмы и цилиндра  <u>Уметь:</u> решать задачи типа № 659 - 672	Изучить теоремы об объёмах прямой призмы и цилиндра, выработать навыки решения задач с использованием формул объёмов этих тел.		
59	Объём цилиндра				
60	Решение задач по теме «Объём прямой призмы и цилиндра»				
61	Объём наклонной призмы	<u>Знать:</u> формулы объёмов наклонной призмы, пирамиды и конуса.  <u>Уметь:</u> решать задачи типа № 674 - 682	Разъяснить учащимся возможность и целесообразность применения определенного интеграла для вычисления объёмов тел, вывести формулу объёма наклонной призмы с помощью интеграла, показать применение полученных формул при решении задач.		
62	Объём пирамиды				
63	Объём конуса				
64	Объём усечённого конуса				
65	Объём шара	<u>Знать:</u> формулы объёма шара и площади сферы, шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора. <u>Уметь:</u> решать задачи типа № 710 - 724	Вывести формулы объёма шара и площади сферы, показать их применение при решении задач, познакомить учащихся с формулами для вычисления объёмов частей шара – шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора.		
66	Объёмы шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора				
67	Площадь сферы				
68	Решение задач по теме «Объём шара и площадь сферы»				
69	Решение задач по теме «Объёмы тел»	<u>Знать:</u> формулы объёма шара и площади сферы, шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора. <u>Уметь:</u> решать задачи типа № 748 - 760	Повторить основные формулы объёмов тел, закрепить их применение при решении задач, подготовиться к контрольной работе		
70	Решение задач по теме «Объёмы тел»				
71	Решение задач по теме «Объёмы тел»				
72	<b>Контрольная работа № 6 «Объёмы тел»</b>				
<b>Первообразная и интеграл (7 часов)</b>					
73	Понятие первообразной. Таблица первообразных	<u>Знать:</u> понятие первообразной, формулы для отыскания первообразных, правила отыскания первообразных; определение неопределённого интеграла, таблицу основных неопределённых интегралов, правила интегрирования	Понятие первообразной, неопределённого интеграла, правила для отыскания первообразных, правила интегрирования, формулы для отыскания первообразных и		

74	Правила нахождения первообразных	<u>Уметь:</u> доказывать, что функция является первообразной, находить множество первообразных для заданной функции, находить первообразную, график которой проходит через заданную точку, находить неопределенный интеграл, используя правила интегрирования и таблицу основных неопределенных интегралов	неопределенных интегралов; нахождение множества первообразных для заданной функции, решение задач по нахождению первообразной, график которой проходит через заданную точку, решение задачи по нахождению неопределенных интегралов		
75	Множество первообразных				
76	Понятие определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница	<u>Знать:</u> понятие определенного интеграла, геометрический и физический смысл определенного интеграла, формулу Ньютона-Лейбница.	3 задачи, приводящие к понятию определенного интеграла: о вычислении площади криволинейной трапеции, о вычислении массы стержня, о перемещении точки, понятие определенного интеграла, формулу Ньютона-Лейбница. Вычисление определенных интегралов, площади плоских фигур с помощью определенного интеграла.		
77	Свойства определённого интеграла	<u>Уметь:</u> вычислять определенный интеграл, вычислять площади плоских фигур с помощью определенного интеграла.			
78	Свойства определённого интеграла				
79	<b>Контрольная работа №7 «Первообразная и интеграл»</b>				
<b>Элементы математической статистики, комбинаторики и теории вероятностей (12 часов)</b>					
80	Статистическая обработка данных	классическая вероятностная схема, вероятность событий, геометрическая вероятность, равновозможные исходы, предельный переход	Знают классическую вероятностную схему для равновозможных испытаний; знают правило геометрических вероятностей. Используют компьютерные технологии для создания базы данных.		
81	Дисперсия				
82	Простейшие вероятностные задачи	схема Бернулли, теорема Бернулли, биномиальное распределение, многоугольник распределения	Учащиеся решают вероятностные задачи, используя вероятностную схему Бернулли, теорему Бернулли, понятие <i>многогранник распределения</i> . Используют для решения познавательных задач справочную литературу.		
83	Вероятность противоположного события				

84	Сочетания и размещения	обработка информации, таблицы распределения данных, графики распределения данных, паспорт данных, числовые характеристики, таблица распределения, частота варианты, гистограмма распределения, мода, медиана, среднее ряда данных.	Знают понятия: <i>общий ряд данных, выборка, варианта, кратность варианты, таблица распределения, частота варианты, график распределения частот, треугольник Паскаля</i> . Находят частоту события, используя собственные наблюдения и готовые статистические данные, понимают статистические утверждения, встречающиеся в повседневной жизни.		
85	Выбор нескольких элементов				
86	Формула бинома Ньютона	статистическая устойчивость, гауссова кривая, алгоритм использования гауссовой кривой в приближенных вычислениях, закон больших чисел	Знают, график какой функции называется гауссовой кривой; алгоритм использования кривой нормального распределения и функции площади под гауссовой кривой в приближенных вычислениях, о законе больших чисел. Решают вероятностные задачи, используя знания о гауссовой кривой, алгоритме использования кривой нормального распределения и функции площади под гауссовой кривой в приближенных вычислениях, о законе больших чисел.		
87	Биноминальные коэффициенты				
88	Случайные события и их вероятности	Дать определение относительной частоты случайного события. Сформулировать классическое определение вероятности случайного события	Уметь вычислять вероятность случайного события при классическом подходе		
89	Задачи на применение правила умножения				
90	Решение практических задач				
91	<b>Контрольная работа №8 «Элементы теории вероятностей и математической статистики»</b>	Уметь: решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул, вычислять, в простейших случаях, вероятности событий, использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни: для анализа реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков; для анализа информации статистического характера.	Учащиеся свободно демонстрируют умение решать задачи на применение элементов математической статистики и элементов теории вероятностей		

### Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств(17 часов)

92	Равносильность уравнений	<p><u>Знать:</u> определения равносильных уравнений, уравнения- следствия, постороннего корня, теоремы о равносильности уравнений, причины потери корней при решении уравнений</p> <p><u>Уметь:</u> преобразовывать данное уравнение в уравнение- следствие, доказывать равносильность уравнений</p>	<p>Определения равносильных уравнений, уравнения- следствия, постороннего корня, теоремы о равносильности уравнений; преобразование данных уравнений в уравнение- следствие, определение посторонних корней</p>		
93	О проверке корней. О потере корней				
94	Общие методы решения уравнений	<p><u>Знать:</u> 4 общих метода решения уравнений</p> <p><u>Уметь:</u> использовать рассмотренные методы при решении уравнений</p>	<p>Общие методы решения уравнений: замена уравнения <math>h(f(x))=h(g(x))</math> уравнением <math>f(x)=g(x)</math>, метод разложения на множители, метод введения новых переменных, функционально-графический метод</p>		
95	Метод разложения на множители				
96	Метод введения новой переменной				
97	Решение неравенств с одной переменной	<p><u>Знать:</u> определения равносильных неравенств, неравенства- следствия, теоремы о равносильности неравенств, определения системы неравенств, совокупности неравенств</p> <p><u>Уметь:</u> доказывать равносильность неравенств, решать неравенства, применяя теоремы о равносильности неравенств, решать системы и совокупности неравенств, иррациональные неравенства и неравенства с модулями</p>	<p>Понятия: равносильных неравенств, неравенства- следствия, системы неравенств, совокупности неравенств. Теоремы о равносильности неравенств. Применение теорем о равносильности неравенств при решении неравенств с одной переменной, решение систем и совокупности неравенств, иррациональные неравенства, неравенства с модулями</p>		
98	Системы и совокупности неравенств				
99	Иррациональные неравенства				
100	Уравнения и неравенства с двумя переменными.	<p><u>Знать:</u> понятия системы уравнений, решения системы, равносильных систем, основные методы решения систем</p> <p><u>Уметь:</u> применять изученные методы при решении систем, решать текстовые задачи с помощью систем уравнений</p>	<p>Понятие системы уравнений, решения системы уравнений, равносильных систем. Основные методы решения систем: подстановки, алгебраического сложения, введения новых переменных, графического, метод умножения, метод деления.</p>		
101	Решение неравенств с помощью обобщённого метода интервалов				
102	Системы уравнений				
103	Различные методы решения систем уравнений				
104	Уравнения и неравенства	<p><u>Знать:</u> что такое уравнение и неравенство с</p>	<p>Понятие уравнения и неравенства с</p>		

	с параметрами	параметрами и как рассуждают при решении уравнений и неравенств с параметрами	параметрами. Решение уравнений и неравенств с параметрами		
105	Геометрические подходы к исследованию решений уравнений	<u>Уметь:</u> решать простейшие уравнения и неравенства с параметрами			
106	Повторение и систематизация учебного материала				
107	<b>Контрольная работа № 9 «Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств»</b>	<u>Знать:</u> понятия уравнения, неравенства, системы уравнений, <u>Уметь:</u> применять изученные методы при решении уравнений, неравенств, систем, решать текстовые задачи			
<b>Векторы в пространстве. Метод координат в пространстве (13 часов)</b>					
108	Понятие вектора в пространстве	<u>Знать:</u> определения вектора, нулевого вектора, коллинеарных, сонаправленных и противоположно направленных, равных векторов <u>Уметь:</u> распознавать на чертеже коллинеарные, сонаправленные, противоположно направленные векторы, доказывать равенство векторов на основании определения; решать задачи типа 320-326	Ввести определение вектора в пространстве, обозначения вектора, его длины, понятие нулевого вектора; коллинеарных, сонаправленных и противоположно направленных векторов, равных векторов		
109	Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число.	<u>Знать:</u> Правила треугольника и параллелограмма сложения векторов в пространстве, переместительный и сочетательный законы сложения, два способа построения разности двух векторов, правило сложения нескольких векторов в пространстве, правило умножения вектора на число и основные свойства этого действия	Ввести правила треугольника и параллелограмма сложения двух векторов, рассмотреть переместительный и сочетательный законы сложения векторов в пространстве, ввести понятие разности векторов, рассмотреть правило		
110	Компланарные векторы. Правило параллелограмма		нахождения суммы нескольких векторов; сформулировать правило умножения вектора на число и рассмотреть основные свойства		
111	Разложение вектора по трём некопланарным векторам	<u>Уметь:</u> применять изученные правила и законы при решении задач типа 327-354	умножения вектора на число		

112	Координаты точки и координаты вектора.	<u>Знать:</u> понятие прямоугольной системы координат в пространстве, формулу разложения произвольного вектора по трем координатным векторам; понятие координат вектора в данной системе координат; понятие радиус-вектора произвольной точки пространства, доказательство утверждения, что координаты точки равны соответствующим координатам её радиус вектора, а координаты любого вектора равны разностям соответствующих координат его конца и начала; формулы координат середины отрезка, длины вектора через его координаты и расстояния между двумя точками <u>Уметь:</u> строить точку по заданным её координатам и находить координаты точки, изображенной в заданной системе координат; выполнять действия над векторами с заданными координатами; доказывать утверждение, что координаты точки равны соответствующим координатам её радиус вектора, а координаты любого вектора равны разностям соответствующих координат его конца и начала; применять изученный теоретический материал при решении задач типа 401-440	Объяснить, как задается прямоугольная система координат в пространстве, обратить внимание на обозначения и названия осей координат в пространстве, сопоставить эти обозначения с соответствующими обозначениями координат на плоскости; ввести понятия координатных векторов, обосновать и доказать правила действий над векторами; сформулировать определения радиус-вектора, радиус-вектора точки; рассмотреть решение трех простейших задач, где выводятся формулы координат середины отрезка, длины вектора через его координаты и расстояния между двумя точками; показать примеры решения стереометрических задач координатным методом		
113	Простейшие задачи в координатах				
114	Уравнение сферы				
115	Скалярное произведение векторов	<u>Знать:</u> понятие угла между векторами и скалярного произведения векторов, формулу скалярного произведения в координатах и свойства скалярного произведения;	Ввести понятие угла между векторами, сформировать представление об угле между векторами и о перпендикулярности двух векторов, ввести понятие скалярного произведения двух векторов как произведения их длин на косинус угла между ними (обратить внимание учащихся, что скалярное произведение есть число), рассмотреть пример применения скалярного произведения в физике; ввести понятие направляющего вектора прямой.		
116	Вычисление углов между прямыми и плоскостями	<u>Уметь:</u> вычислять скалярное произведение векторов и находить угол между векторами по их координатам; решать задачи на вычисление углов между двумя прямыми, между прямой и плоскостью			
117	Решение задач по теме «Метод координат в пространстве»				
118	Движения	<u>Знать:</u> понятие движения пространства, основные виды движений	Ввести понятие отображения пространства на себя, доказать, что центральная, осевая, зеркальная симметрии (доказательство с помощью координат) и параллельный перенос (доказательство с помощью векторов)		
119	Решение задач по теме «Движение»	<u>Уметь:</u> доказать, что центральная, осевая, зеркальная симметрии и параллельный перенос являются движениями; решать задачи типа 478-489			
120	<b>Контрольная работа № 10 «Векторы»</b>				

			являются движениями		
<b>Повторение ( 16 часов)</b>					
121	Повторение. Преобразование выражений, содержащих степени с рациональным показателем.	<u>Уметь:</u> выполнять преобразование выражений, содержащих степени с рациональным показателем.			
123	Повторение. Решение неравенств методом интервалов	<u>Уметь:</u> решать неравенства методом интервалов			
124	Повторение. Арифметическая, геометрическая прогрессия.	<u>Уметь:</u> решать задачи на арифметическую, геометрическую прогрессию.			
125	Повторение. Решение тригонометрических уравнений.	<u>Уметь:</u> решать тригонометрические уравнения.			
126	Повторение. Наибольшее и наименьшее значение функции. Множество значений функции.	<u>Уметь:</u> находить наибольшее и наименьшее значение функции, множество значений функции.			
127	Повторение. Решение иррациональных уравнений.	<u>Уметь:</u> решать иррациональные уравнения.			
128	Повторение. Решение показательных уравнений и неравенств.	<u>Уметь:</u> решать показательные уравнения и неравенства.			
129	Повторение. Решение логарифмических уравнений и неравенств.	<u>Уметь:</u> решать логарифмические уравнения и неравенства.			
130	Повторение. Решение задач на проценты, движение, совместную работу.	<u>Уметь:</u> решать задачи на проценты, движение, совместную работу.			
131	Повторение. Решение задач по геометрии.				
132	Повторение. Решение задач по геометрии.				
133	<b>Итоговое тестирование</b>				
134					

135	Решение задач ЕГЭ				
136	Решение задач ЕГЭ				

Согласовано:  
Протокол заседания  
школьного методического объединения учителей математики  
МБОУ СОШ №1 им. И.Ф.Вараввы  
от 28.08.2020 г №1 Шрамко Т.Н.Шрамко

Согласовано:  
Заместитель директора по УВР  
Ященко Ю.Н.Ященко «28» августа 2020 г

