

Муниципальное образование город-курорт Анапа  
НЕГОСУДАРСТВЕННОЕ ЧАСТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ "ГИМНАЗИЯ "СИРИУС"

УТВЕРЖДЕНО



решением педагогического совета  
от 31 августа 2020 года протокол № 1  
приказ директора №8 от 01.09.2020  
Председатель педсовета  
Е.Е.Громыко

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По МАТЕМАТИКЕ (базовый уровень)

Уровень образования (класс) Среднее (полное) общее образование, 10-11 классы

Количество часов: 272 (4 ч в 10 кл. и 4 ч в 11 кл.)

Учитель: **Пирожкова Елена Викторовна**

Программа разработана в соответствии и на основе ФГОС СОО,

- 1) примерной основной образовательной программы СОО, утверждённой протоколом заседания Федерального учебно-методического объединения по общему образованию от 28.06.2016г. №2/16-3
- 2) с учётом авторской программы Бурмистрова Т.А «Алгебра и начала анализа: программы общеобразовательных учреждений по учебникам Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягина, М.В. Ткачевой, Н.Е Федоровой, М.И. Шабунина: базовый и профильный уровни». Москва. Просвещение. 2020 г.,
- 3) авторской программы Л.С. Атанасяна, В.Ф. Бутузова, С.Б. Кадомцева и др. из сборника «Геометрия. Сборник рабочих программ. 10-11классы». Учебное пособие для общеобразовательных организаций. Базовый и углублённый уровни. Составитель Т.А. Бурмистрова 2-е издание, переработанное. Москва. «Просвещение», 2018.

## ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ КУРСА МАТЕМАТИКА

### Алгебра

Для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики (1-й уровень планируемых результатов), выпускник **научится**, а также **получит возможность научиться** для развития мышления (2-й уровень планируемых результатов, 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, *промежуток с выколотой точкой*, *графическое представление множеств на координатной плоскости*;

— *проверять принадлежность элемента множеству, заданному описанием*;

— находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и *на координатной плоскости*;

— строить на числовой прямой подмножество числового множества, заданное простейшими условиями;

— оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;

— распознавать ложные утверждения, ошибки в рассуждениях, в том числе с использованием контрпримеров;

— *проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений*.

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

— использовать числовые множества на координатной прямой и *на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений*;

— проводить логические, *доказательные* рассуждения в ситуациях повседневной жизни, *при решении задач из других предметов*;

#### **Числа и выражения**

— оперировать понятиями: натуральное и целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, иррациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, масштаб;

— оперировать понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, *радианная* и 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, сочетая устные и письменные приемы, применяя при необходимости вычислительные устройства;

— сравнивать рациональные числа между собой, сравнивать с рациональными числами значения целых степеней чисел, корней натуральной степени из чисел, логарифмов чисел в простых случаях;

— выполнять несложные преобразования числовых выражений, содержащих степени чисел, корни из чисел, логарифмы чисел. *Находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства*;

— пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;

— изображать точками на числовой прямой целые и рациональные числа, 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;

— *проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, корни, логарифмы и тригонометрические формулы*;

— *находить значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования*;

- изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах или *радианах*;
- оценивать знаки синуса, косинуса, тангенса, *котангенса* конкретных углов;  
*использовать при решении задач табличные значения тригонометрических функций углов;*
- *выполнять перевод величины угла из радианной меры в градусную и обратно.*

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

- выполнять действия с числовыми данными при решении задач практического характера и *задач из различных областей знаний*, используя при необходимости справочные материалы и вычислительные устройства;
- соотносить реальные величины, характеристики объектов окружающего мира с их конкретными числовыми значениями;
- использовать методы округления, приближения и прикидки при решении практических задач повседневной жизни;
- *оценивать, сравнивать и использовать при решении практических задач числовые значения реальных величин, конкретные числовые характеристики объектов окружающего мира.*

**Уравнения и неравенства**

- Решать линейные уравнения и неравенства, квадратные уравнения;
- решать логарифмические уравнения вида  $\log_a (bx + c) = d$  и простейшие неравенства вида  $\log_a x < d$ ; решать показательные уравнения, вида  $a^{bx+c} = d$  (где  $d$  можно представить в виде степени с основанием  $a$ ) и простейшие неравенства вида  $a^x < d$  (где  $d$  можно представить в виде степени с основанием  $a$ );
- 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;
- *Решать несложные рациональные, показательные и логарифмические, тригонометрические уравнения, неравенства и их системы, простейшие иррациональные уравнения и неравенства;*
- *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;*

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

- составлять и решать уравнения, системы уравнений и неравенства при решении несложных практических задач *и задач из других учебных предметов;*
- *использовать уравнения и неравенства для построения и исследования простейших математических моделей реальных ситуаций или прикладных задач;*
- *интерпретировать полученный при решении уравнения, неравенства или системы результат, оценивать его правдоподобие в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи .*

**Функции**

- Оперировать 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 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 и соотносить их с формулами, которыми они заданы;
- находить по графику приближённо 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 значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;

— строить графики изученных функций;

— решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков.

**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, промежутки знакопостоянства, *асимптоты*, период и т. п.), интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;

— определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и т. п. (*амплитуда*, период и т. п.).

**Элементы математического анализа**

— оперировать понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функция;

— определять значение производной функции в точке по изображению касательной к графику, проведенной в этой точке;

— вычислять производную одночлена, многочлена, квадратного корня, производную суммы функций;

— вычислять производные элементарных функций и их комбинаций, используя справочные материалы;

— 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;

— 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.

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

— 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;

— 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 основными описательными характеристиками числового набора: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения;

— оперировать понятиями: частота и вероятность события, случайный выбор, опыты с равновероятными элементарными событиями;

— вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов.

— Иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин; о математическом ожидании и дисперсии случайных величин; 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.

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

— оценивать, сравнивать и вычислять в простых случаях вероятности событий в реальной жизни;

— читать, сопоставлять, сравнивать, интерпретировать в простых случаях реальные данные, представленные в виде таблиц, диаграмм, графиков ;

— *выбирать подходящие методы представления и обработки данных;*

— *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, *решать задачи разных типов, в том числе задачи повышенной трудности;*

— *выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;*

— анализировать условие задачи, строить для ее решения математическую модель, *проводить доказательные рассуждения;*

— 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 задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;*

— *анализировать и интерпретировать результаты в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;*

— *переводить при решении задачи информацию из одной формы в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы;*

### **История**

**и**

**методы**

**математики**

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

— приводить примеры математических открытий и их авторов в связи с отечественной и всемирной историей; *представлять вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей;*

— понимать роль математики в развитии России;

— Применять известные методы при решении стандартных и нестандартных математических задач; *использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;*

— замечать и характеризовать математические закономерности в окружающей действительности *и на их основе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;*

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

### **Геометрия**

- Оперировать на базовом уровне понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;
- распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб);
- изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертежных инструментов;
- делать (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объемных фигур: вид сверху, сбоку, снизу;
- извлекать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;
- применять теорему Пифагора при вычислении элементов стереометрических фигур;
- находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников с применением формул;
- распознавать основные виды тел вращения (конус, цилиндр, сфера и шар);
- находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников и тел вращения с применением формул.

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

- соотносить абстрактные геометрические понятия и факты с реальными жизненными объектами и ситуациями;
- использовать свойства пространственных геометрических фигур для решения типовых задач практического содержания;
- соотносить площади поверхностей тел одинаковой формы различного размера;
- соотносить объемы сосудов одинаковой формы различного размера;
- оценивать форму правильного многогранника после спилов, срезов и т.п. (определять количество вершин, ребер и граней полученных многогранников).

#### **Введение**

- Самостоятельно формулировать определения геометрических фигур, выдвигать гипотезы о новых свойствах и признаках геометрических фигур и обосновывать или опровергать их;
- *иметь представление об аксиоматическом методе;*
- владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений;
- исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и пре-образовывать информацию, представленную на чертежах.

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

- *решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам;*
- *доказывать геометрические утверждения.*

#### **Параллельность прямых и плоскостей**

- Применять теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве при решении задач;
- уметь применять параллельное проектирование для изображения фигур;
- иметь представление о скрещивающихся прямых в пространстве и уметь находить угол и расстояние между ними;
- владеть методами нахождения расстояний между скрещивающимися прямыми;*
- владеть понятием геометрические места точек в пространстве и уметь применять их для решения задач.*

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

- описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве.*

#### **Перпендикулярность прямых и плоскостей**

- Уметь применять перпендикулярности прямой и плоскости при решении задач;
- владеть понятием ортогональное проектирование, наклонные и их проекции, уметь применять теорему о трех перпендикулярах при решении задач;
- владеть понятиями расстояние между фигурами в пространстве, общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятием угол между прямой и плоскостью и уметь применять его при решении задач;
- владеть понятиями двугранный угол, угол между плоскостями, перпендикулярные плоскости и уметь применять их при решении задач.

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

-применять для решения задач геометрические факты, если условия применения заданы в явной форме.

### **Многогранники**

- 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;
- владеть понятиями стереометрии: призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр; иметь представления об аксиомах стереометрии и следствий из них и уметь применять их при решении задач; уметь строить сечения многогранников с использованием различных методов, в том числе и метода следов;
  - владеть понятиями призма, параллелепипед и применять свойства параллелепипеда при решении задач;
  - владеть понятием прямоугольный параллелепипед и применять его при решении задач;
  - владеть понятиями пирамида, виды пирамид, элементы правильной пирамиды и уметь применять их при решении задач;
  - иметь представление о правильных многогранниках; владеть понятиями площади поверхностей многогранников и уметь применять их при решении задач;
  - владеть понятием перпендикулярное сечение призмы и уметь применять его при решении задач;
  - уметь достраивать тетраэдра до параллелепипеда;
  - владеть понятиями центральное и параллельное проектирование и применять их при построении сечений многогранников методом проекций;
  - иметь представление о развёртке многогранника и кратчайшем пути на поверхности многогранника;
  - иметь представления об аксиомах объема, применять формулы объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды, тетраэдра при решении задач.

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

- делать (выносные) плоские чертежи из рисунков объемных фигур, в том числе рисовать вид сверху, сбоку, строить сечения многогранников;
- извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах;
- применять геометрические факты для решения задач, в том числе предполагающих несколько шагов решения;
- владеть стандартной классификацией пространственных фигур (пирамиды, призмы, параллелепипеды);
- 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).

### **Цилиндр, конус, шар**

- Владеть понятием тела вращения: цилиндр, конус, шар и сфера 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; иметь представление о касании сфер и уметь применять его при решении задач;
- иметь представление о сечениях цилиндра, конуса и шара и уметь применять их при решении задач.

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

- формулировать свойства и признаки фигур;
- использовать свойства пространственных геометрических фигур для решения типовых задач практического содержания.

### **Объемы тел**

- Владеть понятиями объем, объемы многогранников, объемы тел вращения и применять их при решении задач;
- иметь представление о развертке цилиндра и конуса; понятиями площадь 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;
  - иметь представления 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 их при решении задач;
  - применять интеграл для вычисления объемов и поверхностей тел вращения, вычисления площади сферического пояса и объема шарового слоя;
  - уметь применять формулы объемов при решении задач;
  - находить объем параллелепипеда и тетраэдра, заданных координатами своих вершин.

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

- 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;
- находить объемы и площади поверхностей геометрических тел с применением формул;
- использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из других областей знаний.

### **Векторы 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.

### **Метод координат в пространстве. Движения**

- Применять векторы и метод координат в пространстве при решении задач;
- владеть координатно-векторным методом при решении стереометрических задач;
- применять при решении задач и доказательстве теорем векторный метод и метод координат,
- применять теоремы об отношениях объемов при решении задач;
- иметь представления о движениях в пространстве: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости, центральная симметрия, поворот относительно прямой и уметь применять их при решении задач;
- иметь представления о преобразовании подобия, гомотетии и уметь применять их при решении задач;
- находить расстояние от точки до плоскости в системе координат.

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

- вычислять расстояния и углы в пространстве.

## **СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА**

### **Алгебра и начала анализа**

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

Конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости. Утверждение (высказывание), отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример, доказательство.

#### **Числа и выражения**



Корень n-й степени и его свойства. Понятие предела числовой последовательности. Степень с действительным показателем, свойства степени. Действия с корнями натуральной степени из чисел, тождественные преобразования выражений, включающих степени и корни. Логарифм числа. Десятичные и натуральные логарифмы. Число e. Логарифмические тождества. Действия с логарифмами чисел; простейшие преобразования выражений, включающих логарифмы. Изображение на числовой прямой целых и рациональных чисел, корней натуральной степени из чисел, логарифмов чисел. Тригонометрическая окружность, радианная мера угла. Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла. Основное тригонометрическое тождество и следствия из него. Значения тригонометрических функций для углов  $0^\circ$ ,  $30^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $60^\circ$ ,  $90^\circ$ ,  $180^\circ$ ,  $270^\circ$  ( $0, \frac{\pi}{6}; \frac{\pi}{4}; \frac{\pi}{2}; \dots$ )

Формулы приведения, сложения, формулы двойного и половинного угла.

### **Уравнения и неравенства**

Уравнения с одной переменной. Простейшие иррациональные уравнения. Логарифмические и показательные уравнения вида  $\log_a(bx + c) = d, a^{bx+c} = d$  (где d можно представить в виде степени с основанием a иррациональным показателем) и их решения. Тригонометрические уравнения вида  $\sin x = a, \cos x = a, \operatorname{tg} x = a$ , где a — табличное значение соответствующей тригонометрической функции, и их решения. Неравенства с одной переменной вида  $\log_a x < d, a^x < d$  (где d можно представить в виде степени с основанием a). Несложные рациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения, неравенства и их системы, простейшие иррациональные уравнения и неравенства. Метод интервалов. Графические методы решения уравнений и неравенств. Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля. Уравнения, системы уравнений с параметром.

### **Функции**

Понятие функции. Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значения функции. Периодичность функции. Чётность и нечётность функций. Степенная, показательная и логарифмические функции; их свойства и графики. Сложные функции. Тригонометрические функции  $y = \cos x, y = \sin x, y = \operatorname{tg} x$ . Функция  $y = \operatorname{ctg} x$ . Свойства и графики тригонометрических функций. Арккосинус, арксинус, арктангенс числа, арккотангенс числа. Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики. Преобразования графиков функций: сдвиги вдоль координатных осей, растяжение и сжатие, симметрия относительно координатных осей и начала координат. Графики взаимно обратных функций.

### **Элементы математического анализа**

Производная функции в точке. Касательная к графику функции. Геометрический и физический смысл производной. Производные элементарных функций. Производная суммы, произведения, частного, двух функций.

Вторая производная, ее геометрический и физический смысл. Понятие о непрерывных функциях. Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной. Построение графиков функций с помощью производных. Применение производной при решении задач. Первообразная. Первообразные элементарных функций. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница.

Определенный интеграл. Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла

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

Частота и вероятность события. Достоверные, невозможные и случайные события.

Вычисление вероятностей в опытах с равновозможными элементарными исходами. Решение задач с применением комбинаторики. Вероятность суммы двух несовместных событий. Противоположные события и его вероятность.

Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Решение задач с применением дерева вероятностей.

Дискретные случайные величины и их распределения.

Математическое ожидание, дисперсия случайной величины. Среднее квадратичное отклонение.

Понятие о нормальном распределении. Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека).

Представление о законе больших чисел. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе.

Совместные наблюдения двух случайных величин. Понятие о корреляции.

## **Геометрия**

Повторение. Решение задач с использованием свойств фигур на плоскости. Решение задач на доказательство и построение контрпримеров. Применение простейших логических правил. Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, фактов, связанных с четырехугольниками. Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями. Решение задач на измерения на плоскости, вычисления длин и площадей. Наглядная стереометрия. Призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр. Основные понятия геометрии в пространстве. Аксиомы стереометрии и следствия из них. Понятие об аксиоматическом методе. Построение сечений многогранников методом следов. Центральное проектирование. Построение сечений многогранников методом проекций. Скрещивающиеся прямые в пространстве. Угол между ними. Теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве. Параллельное проектирование и изображение фигур. Перпендикулярность прямой и плоскости. Ортогональное проектирование. Наклонные и проекции. Теорема о трех перпендикулярах. Расстояния между фигурами в пространстве. Общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых. Углы в пространстве. Перпендикулярные плоскости. Виды многогранников. Правильные многогранники. Призма. Параллелепипед. Свойства параллелепипеда. Прямоугольный параллелепипед. Наклонные призмы. Пирамида. Виды пирамид. Элементы правильной пирамиды. Пирамиды с равнонаклоненными ребрами и гранями, их основные свойства. Площади поверхностей многогранников. Тела вращения: цилиндр, конус, шар и сфера. Сечения цилиндра, конуса и шара. Шаровой сегмент, шаровой слой, шаровой сектор (конус). Усеченная пирамида и усеченный конус. Касательные прямые и плоскости. Вписанные и описанные сферы. Векторы и координаты. Сумма векторов, умножение вектора на число. Угол между векторами. Скалярное произведение. Уравнение плоскости. Формула расстояния между точками. Уравнение сферы. Понятие объема. Объемы многогранников. Объемы тел вращения. Площадь сферы. Площадь поверхности цилиндра и конуса. Комбинации

многогранников и тел вращения. Подобие в пространстве. Отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур. Движения в пространстве: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости, центральная симметрия, поворот относительно прямой. Преобразование подобия, гомотетия. Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов.

## Тематическое планирование учебного курса математики в 10-11 классах

Количество часов		
Раздел программы	Тематическое планирование в авторской программе	Тематическое планирование в рабочей программе
<b>Алгебра и начала математического анализа 10 класс</b>	<b>85</b>	<b>85</b>
Повторение	-	-
Действительные числа	13	13
Степенная функция	12	12
Показательная функция	10	10
Логарифмическая функция	15	15
Тригонометрические формулы	20	20
Тригонометрические уравнения	14	14
Итоговое повторение	1	1
<b>Геометрия 10 класс</b>	<b>51</b>	<b>51</b>
Некоторые сведения из планиметрии	-	-
Введение	3	3
Параллельность прямых и плоскостей	16	16
Перпендикулярность прямых и плоскостей	17	17
Многогранники.	12	12
Заключительное повторение курса геометрии 10 класс	3	3
<b>Алгебра и начала математического анализа 11 класс</b>	<b>85</b>	<b>85</b>
Тригонометрические функции	14	14
Производная и её геометрический смысл	16	16
Применение производной к исследованию функций	12	12
Интеграл	10	10
Комбинаторика	10	10
Элементы теории вероятностей	11	11
Статистика	8	8
Итоговое повторение курса	4	4
<b>Геометрия 11 класс</b>	<b>51</b>	<b>51</b>
Повторение. Многогранник	-	-
Цилиндр, конус и шар	13	13
Объёмы тел	15	15
Векторы в пространстве	6	6
Метод координат в пространстве. Движения	11	11
Заключительное повторение при подготовке к итоговой аттестации по геометрии	6	6

Раздел программы	№ параграфа	Темы	Кол-во часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
<b>10 класс</b>				
	<b>Глава I Действительные числа</b>		<b>13</b>	Находить сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Переводить бесконечную периодическую дробь в обыкновенную дробь. Приводить примеры (давать определение) арифметических корней натуральной степени. Применять правила действий с радикалами, выражениями со степенями с рациональным показателем при вычислениях и преобразованиях выражений. По графикам степенных функций (в зависимости от показателя степени) описывать их свойства (монотонность, ограниченность, чётность, нечётность). Строить схематически график степенной функции в зависимости от
	1	Целые и рациональные числа.	2	
	2	Действительные числа	1	
	3	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия	2	
	4	Арифметический корень натуральной степени	3	
	5	Степень с рациональным и действительным показателями	3	
	6	Урок обобщения и систематизации знаний	1	
	7	Контрольная работа №1	1	

		«Действительные числа»		
	<b>Глава II</b>		<b>12</b>	<p>принадлежности показателя степени (в аналитической записи рассматриваемой функции) к одному из рассматриваемых числовых множеств (при показателях, принадлежащих множеству целых чисел, при любых действительных показателях) и перечислять её свойства. Приводить примеры степенных функций (заданных с помощью формулы или графика), обладающих заданными свойствами (например, ограниченности). Разъяснять смысл перечисленных свойств. Анализировать поведение функций на различных участках области определения. Распознавать равносильные преобразования, преобразования, приводящие к уравнению-следствию. Решать простейшие иррациональные уравнения, иррациональные неравенства и их системы. Распознавать графики и строить графики степенных функций, используя графопостроители, изучать свойства функций по их графикам. Выполнять преобразования графиков степенных функций: параллельный перенос. Применять свойства степенной функции при решении прикладных задач и задач повышенной сложности</p>
	<b>Степенная функция</b>			
8	Степенная функция, её свойства и график		3	
9	Взаимно обратные функции. Сложная функция		2	
10	Равносильные уравнения и неравенства		2	
11	Иррациональные уравнения		2	
12	Иррациональные неравенства		-	
13	Урок обобщения и систематизации знаний		2	
14	Контрольная работа №2 «Степенная функция»		1	
	<b>Глава III</b>		<b>10</b>	
	<b>Показательная функция</b>			
15	Показательная функция, её свойства и график		2	
16	Показательные уравнения		2	
17	Показательные неравенства		2	
18	Системы показательных уравнений и неравенств		2	
19	Урок обобщения и систематизации		1	
20	Контрольная работа №3 «Показательная функция»		1	

				показательную функцию, и проверять их. Выполнять преобразования графика показательной функции: параллельный перенос. Применять свойства показательной функции при решении прикладных задачи задач повышенной сложности.	
Алгебра и начала математического анализа	<b>Глава IV Логарифмическая функция</b>		<b>15</b>	Выполнять простейшие преобразования логарифмических выражений с использованием свойств логарифмов, с помощью формул перехода. По графику логарифмической функции описывать её свойства (монотонность, ограниченность). Приводить примеры логарифмической функции (заданной с помощью формулы или графика), обладающей заданными свойствами (например, ограниченности). Разъяснять смысл перечисленных свойств. Анализировать поведение функций на различных участках области определения, сравнивать скорости возрастания (убывания) функций. Формулировать определения перечисленных свойств. Решать простейшие логарифмические уравнения, логарифмические неравенства и их системы. Решать логарифмические уравнения различными методами. Распознавать графики и строить график логарифмической функции, используя графопостроители, изучать свойства функции по графикам, формулировать гипотезы о количестве корней уравнений, содержащих логарифмическую функцию, и проверять их. Применять свойства логарифмической функции при решении прикладных задач и задач повышенной сложности	
	21	Логарифмы	2		
	22	Свойства логарифмов	2		
	23	Десятичные и натуральные логарифмы. Формула перехода	2		
	24	Логарифмическая функция, её свойства и график	2		
	25	Логарифмические уравнения	2		
	26	Логарифмические неравенства	2		
	27	Урок обобщения и систематизации знаний	2		
	28	Контрольная работа №4 «Логарифмическая функция».	1		
	<b>Глава V Тригонометрические формулы</b>		<b>20</b>		Переводить градусную меру в радианную и обратно. Находить на окружности положение точки, соответствующей данному действительному числу. Находить знаки значений синуса, косинуса, тангенса числа. Выявлять зависимость между синусом, косинусом, тангенсом одного и того же угла. Применять данные зависимости для доказательства тождества, в частности на определённых множествах. Применять при преобразованиях и вычислениях формулы связи тригонометрических функций углов $\alpha$ и $-\alpha$
	29	Радианная мера угла	1		
	30	Поворот точки вокруг начала координат	2		
	31	Определение синуса, косинуса и тангенса угла	2		
	32	Знаки синуса, косинуса и тангенса	1		
	33	Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла	2		
34	Тригонометрические	2			

	тождества		а, формулы сложения, формулы двойных и половинных углов, формулы приведения, формулы суммы и разности синусов, суммы и разности косинусов.
35	Синус, косинус и тангенс углов $\alpha$ и $-\alpha$	1	Доказывать тождества, применяя различные методы, используя все изученные формулы.
36	Формулы сложения	2	Применять все изученные свойства и формулы при решении прикладных задач и задач повышенной сложности.
37	Синус, косинус и тангенс двойного угла	1	
38	Синус, косинус и тангенс половинного угла	1	
39	Формулы приведения	2	
40	Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов	1	
41	Урок обобщения и систематизации знаний	1	
42	Контрольная работа №5 «Тригонометрические формулы».	1	
<b>Глава VI Тригонометрические уравнения</b>		<b>14</b>	Уметь находить арксинус, арккосинус, арктангенс действительного числа.
43	Уравнение $\cos x = a$	3	Применять формулы для нахождения корней уравнений $\cos x = a$ , $\sin x = a$ , $\operatorname{tg} x = a$ .
44	Уравнение $\sin x = a$	3	Уметь решать тригонометрические уравнения: линейные относительно синуса, косинуса, тангенса угла (числа), сводящиеся к квадратным и другим алгебраическим уравнениям после замены неизвестного, сводящиеся к простейшим тригонометрическим уравнениям после разложения на множители.
45	Уравнение $\operatorname{tg} x = a$	2	Применять все изученные свойства и способы решения тригонометрических уравнений и неравенств при решении прикладных задач и задач повышенной сложности.
46	Решение тригонометрических уравнений	4	
47	Примеры решения простейших тригонометрических неравенств	-	
48	Урок обобщения и систематизации знаний	1	
49	Контрольная работа №6 «Тригонометрические уравнения»	1	
<b>Итоговое повторение</b>		<b>1</b>	
<b>Всего</b>		<b>85</b>	

	<b>Введение</b>	<b>3</b>	Перечислять основные фигуры в пространстве (точка, прямая, плоскость), формулировать три аксиомы об их взаимном расположении и иллюстрировать эти аксиомы примерами из окружающей обстановки
	1,2 Предмет стереометрии Аксиомы стереометрии	1	
	3 Некоторые следствия из аксиом	2	
	<b>Глава I. Параллельность прямых и плоскостей</b>	<b>16</b>	
	§1 Параллельность прямых, прямой и плоскости	4	
	4 Параллельные прямые в пространстве	1	
	5 Параллельность трёх прямых	1	
	6 Параллельность прямой и плоскости	2	
	§2 Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между двумя прямыми	4	
	7 Скрещивающиеся прямые. Углы с сонаправленными сторонами.	1	
	8 Угол между прямыми	1	
	9 Урок обобщения и систематизации знаний	1	
<b>Геометрия</b>			Формулировать определение параллельных прямых в пространстве, формулировать и доказывать теоремы о параллельных прямых; объяснять, какие возможны случаи взаимного расположения прямой и плоскости в пространстве, и приводить иллюстрирующие примеры из окружающей обстановки; формулировать определение параллельных прямой и плоскости, формулировать и доказывать утверждения о параллельности прямой и плоскости (свойства и признак); решать задачи на вычисление и доказательство, связанные со взаимным расположением прямых и плоскостей
	10	Контрольная работа №1 «Параллельность прямых, прямой и плоскости»	
			Объяснять, какие возможны случаи взаимного расположения двух прямых в пространстве, и приводить иллюстрирующие примеры; формулировать определение скрещивающихся прямых, формулировать и доказывать теорему, выражающую признак скрещивающихся прямых, и теорему о плоскости, проходящей через одну из скрещивающихся прямых и параллельной другой прямой; объяснять, какие два луча называются сонаправленными, формулировать и доказывать теорему об углах с сонаправленными сторонами; объяснять,



			что называется углом между пересекающимися прямыми и углом между скрещивающимися прямыми; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные со взаимным расположением двух прямых и углом между ними
	<b>§3 Параллельность плоскостей</b>	<b>2</b>	Формулировать определение Параллельных плоскостей, формулировать и доказывать утверждения о признаке и свойствах параллельных плоскостей, использовать эти утверждения при решении задач
11	Параллельные плоскости	1	
12	Свойства параллельных плоскостей	1	
	<b>§4 Тетраэдр и параллелепипед</b>	<b>4</b>	Объяснять, какая фигура называется тетраэдром и какая параллелепипедом, показывать на чертежах и моделях их элементы, изображать эти фигуры на рисунках, иллюстрировать с их помощью различные случаи взаимного расположения прямых и плоскостей в пространстве; формулировать и доказывать утверждения о свойствах параллелепипеда; объяснять, что называется сечением тетраэдра (параллелепипеда), решать задачи на построение сечений тетраэдра и параллелепипеда на чертеже
13	Тетраэдр	1	
14	Параллелепипед	1	
15	Задачи на построение сечений	2	
16	Контрольная работа №2 «Перпендикулярная ось прямых и плоскостей».	1	
17	Зачет №1	1	
<b>Глава II. Перпендикулярность прямых и плоскостей</b>		<b>17</b>	Формулировать определение перпендикулярных прямых в пространстве; формулировать и доказывать лемму о перпендикулярности двух параллельных прямых к третьей прямой; формулировать определение прямой, перпендикулярной к плоскости, и приводить иллюстрирующие примеры из окружающей обстановки; формулировать и доказывать теоремы (прямую и обратную) о связи между параллельностью прямых и их перпендикулярностью к плоскости, теорему, выражающую признак перпендикулярности прямой и плоскости, и теорему о существовании и единственности прямой, проходящей через данную точку и перпендикулярной к данной плоскости; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с перпендикулярностью прямой и
18	<b>§1 Перпендикулярность прямой и плоскости</b>	<b>5</b>	
19	Перпендикулярные прямые в пространстве	1	
20	Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости	1	
21	Признак перпендикулярности прямой и плоскости	1	
22	Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости	2	

			плоскости
	§2 Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью	6	Объяснять, что такое перпендикуляр и наклонная к плоскости, что называется проекцией наклонной, что называется расстоянием: от точки до плоскости, между параллельными плоскостями, между скрещивающимися прямыми; формулировать и доказывать теорему о трёх перпендикулярах и применять её при решении задач; объяснять, что такое ортогональная проекция точки (фигуры) на плоскость, и доказывать, что проекцией прямой на плоскость, не перпендикулярную к этой прямой, является прямая; объяснять, что называется углом между прямой и плоскостью и каким свойством он обладает; объяснять, что такое центральная проекция точки(фигуры) на плоскость
23	Расстояние от точки до плоскости	2	
24	Теорема о трёх перпендикулярах	2	
25	Угол между прямой и плоскостью	2	
	§3 Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей	4	
26	Двугранный угол.	1	Объяснять, какая фигура называется двугранным углом и как он измеряется; доказывать, что все линейные углы двугранного угла равны друг другу; объяснять, что такое угол между пересекающимися плоскостями и в каких пределах он изменяется; формулировать определение взаимно перпендикулярных плоскостей, формулировать и доказывать теорему о признаке перпендикулярности двух плоскостей; объяснять, какой параллелепипед называется прямоугольным, формулировать и доказывать утверждения о его свойствах; решать задачи на вычисление и доказательство с использованием теорем о перпендикулярности прямых и плоскостей, а также задачи на построение сечений прямоугольного параллелепипеда на чертеже Использовать компьютерные программы при изучении вопросов, связанных со взаимным расположением прямых и плоскостей в пространстве
27	Признак перпендикулярности двух плоскостей	1	
28	Прямоугольный параллелепипед	2	
29	Контрольная работа №3 «Перпендикулярность прямых и плоскостей».	1	
30	Зачет №2	1	

Геометрия	<b>Глава III. Многогранники.</b>		<b>12</b>	Объяснять, какая фигура называется многогранником и как называются его элементы, какой многогранник называется выпуклым, приводить примеры многогранников; объяснять какой многогранник называется призмой и как называются её элементы, какая призма называется прямой, наклонной, правильной, изображать призмы на рисунке; объяснять, что называется площадью полной(боковой) поверхности призмы, и доказывать теорему о площади боковой поверхности прямой призмы; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с призмой
		§1 Понятие многогранника. Призма	3	
	31	Понятие многогранника	1	
	32	Призма.	2	
		§2 Пирамида	4	
	33	Пирамида	1	
	34	Правильная пирамида	1	
	35	Усечённая пирамида	1	
	36	Пирамида и её элементы		
		§3 Правильные многогранники	4	
	37	Симметрия в пространстве	1	
	38	Понятие правильного многогранника	1	

39	Элементы симметрии правильных многогранников	1	<p>также примеры симметрии в архитектуре, технике, природе; объяснять какой многогранник называется правильным , доказывать, что не существует правильного многогранника, гранями которого являются правильные <math>n</math>-угольники при <math>n \geq 6</math>; объяснять, какие существуют виды правильных многогранников и какими элементами они обладают</p> <p>Использовать компьютерные программы при изучении темы «Многогранники»</p>
40	Контрольная работа №4 «Многогранники».	1	
41	Зачет №3	1	

		<b>Заключительное повторение курса геометрии 10 класс</b>	<b>3</b>	
Всего			51	
Итого			136	
<b>11 класс</b>				
<b>Алгебра и начала математического анализа</b>	<b>Глава VII Тригонометрические функции</b>		<b>14</b>	По графикам функций описывать их свойства (монотонность, ограниченность, чётность, нечётность, периодичность).обладающих заданными свойствами (например, ограниченности). Разъяснять смысл перечисленных свойств. Изображать графики тригонометрических функций с помощью графопостроителей, описывать их свойства. Распознавать графики тригонометрических функций. Строить графики элементарных функций, используя графопостроители, изучать свойства элементарных функций по их графикам
	1	Область определения и множество значений тригонометрических функций	2	
	2	Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических функций	2	
	3	Свойство функции $y = \cos x$ и её график	3	
	4	Свойство функции $y = \sin x$ и её график	2	
	5	Свойства и графики функций $y = \operatorname{tg} x$ и $y = \operatorname{ctg} x$	2	
	6	Обратные тригонометрические функции	1	
	7	Урок обобщения и систематизации знаний	1	
	8	Контрольная работа №1 «Тригонометрические функции».	1	
	<b>Глава VIII Производная и её геометрический смысл</b>		<b>16</b>	Приводить примеры функций, являющихся непрерывными, имеющих вертикальную, горизонтальную асимптоту. Записывать уравнение каждой из этих асимптот. Уметь по графику функции определять промежутки непрерывности и точки разрыва, если такие имеются. Уметь доказывать непрерывность функции. Находить производные элементарных функций. Находить производные суммы, произведения и частного двух функций, производную сложной функции $y = f(kx + b)$ . Применять понятие производной при решении задач Находить вторую производную и ускорение процесса, описываемого с помощью формулы. Находить промежутки возрастания и убывания функции. Находить точки минимума и максимума функции.
	9	Производная	2	
	10	Производная степенной функции	2	
	11	Правила дифференцирования	3	
	12	Производные некоторых элементарных функций	3	
	13	Геометрический смысл производной	3	
	14	Урок обобщения и систематизации знаний	2	
15	Контрольная работа №2 «Производная и ее геометрический смысл».	1		
<b>Глава IX</b>	<b>Применение производной к исследованию функций</b>	<b>12</b>		
16	Возрастание и убывание функции	2		

	17	Экстремумы функции	2	Находить наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Находить наибольшее и наименьшее значения функции. Исследовать функцию с помощью производной и строить её график. Вычислять приближённое значение площади криволинейной трапеции. Находить первообразные функций: $y = x^p$ , где $p \in \mathbf{R}$ , $y = \sin x$ , $y = \cos x$ , $y = \operatorname{tg} x$ . Находить первообразные функций: $f(x) + g(x)$ , $kf(x)$ и $f(kx + b)$ . Вычислять площади криволинейной трапеции с помощью формулы Ньютона—Лейбница.
	18	Применение производной к построению графиков функций	2	
	19	Наибольшее и наименьшее значения функции	3	
	20	Выпуклость графика функций, точки перегиба	1	
	21	Урок обобщения и систематизации знаний	1	
	22	Контрольная работа №3 «Применение производной к исследованию функций».	1	
	<b>Глава X Интеграл</b>		<b>10</b>	
	23	Первообразная	2	
	24	Правила нахождения первообразных	3	
	25	Площадь криволинейной трапеции и интеграл	2	
	26,27	Вычисление интегралов Вычисление площадей фигур с помощью интегралов	-	
	28	Применение производной интеграла к решению практических задач	1	
	29	Урок обобщения и систематизации знаний	1	
	30	Контрольная работа №4 «Интеграл».	1	
<b>Вероятность и статистика</b>	<b>Глава XI Комбинаторика</b>		<b>10</b>	Применять правило произведения при выводе формулы числа перестановок. Создавать математические модели для решения комбинаторных задач с помощью подсчёта числа и размещений, перестановок и сочетаний. Использовать свойства числа сочетаний при решении прикладных задач и при конструировании треугольника Паскаля Применять формулу бинома Ньютона. при возведении бинома в натуральную степень
	31	Правило произведения	1	
	32	Перестановки	2	
	33	Размещения	1	
	34	Сочетания и их свойства	2	
	35	Бином Ньютона	2	
	36	Урок обобщения и систематизации знаний.	1	
	37	Контрольная работа №5 «Комбинаторика».	1	
	<b>Глава XII Элементы теории вероятностей</b>		<b>11</b>	Приводить примеры случайных, достоверных и невозможных событий. Определять и находить сумму и произведение событий. Определять вероятность события в классическом понимании. Находить вероятность события с использованием формул комбинаторики, вероятность суммы двух несовместных событий и вероятность
	38	События	1	
	39	Комбинация событий. Противоположное событие	1	
	40	Вероятность события	2	
	41	Сложение вероятностей	2	
	42	Независимые события. Умножение вероятностей	1	

<b>Вероятность и статистика</b>	43	Статистическая вероятность	2	<p>события, противоположного данному. Приводить примеры независимых событий. Находить вероятность совместного наступления двух независимых событий. Находить статистическую вероятность событий в опыте с большим числом в испытании. Иметь представление о законе больших чисел</p> <p>Знать понятие случайной величины, представлять распределение значений дискретной случайной величины в виде частотной таблицы, полигона частот (относительных частот). Представлять распределение значений непрерывной случайной величины в виде частотной таблицы и гистограммы. Знать понятие генеральной совокупности и выборки. Приводить примеры репрезентативных выборок значений случайной величины. Знать основные центральные тенденции: моду, медиану, среднее. Находить центральные тенденции учебных выборок. Знать, какая из центральных тенденций наилучшим образом характеризует совокупность. Иметь представление о математическом ожидании. Вычислять значение математического ожидания случайной величины с конечным числом значений. Знать основные меры разброса значений случайной величины: размах, отклонение от среднего и дисперсию. Находить меры разброса случайной величины с небольшим числом различных её значений.</p>
	44	Урок обобщения и систематизации знаний	1	
	45	Контрольная работа №6 «Элементы теории вероятностей».	1	
	<b>Глава XIII Статистика</b>		<b>8</b>	
	46	Случайные величины	2	
	47	Центральные тенденции	2	
	48	Меры разброса	2	
	49	Урок обобщения и систематизации знаний	1	
	50	Контрольная работа №7 «Статистика»	1	
	<b>Итоговое повторение курса</b>		<b>4</b>	
Всего		85		

				построение сечений пирамид и призм на чертеже
Геометрия	<b>Глава VI. Цилиндр, конус и шар</b>		<b>13</b>	<p>Объяснять, что такое цилиндрическая поверхность, её образующие и ось, какое тело называется цилиндром и как называются его элементы, как получить цилиндр путём вращения прямоугольника; изображать цилиндр и его сечения плоскостью, проходящей через ось, и плоскостью, перпендикулярной к оси; объяснять, что принимается за площадь боковой поверхности цилиндра, и выводить формулы для вычисления боковой и полной поверхностей цилиндра; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с цилиндром</p> <p>Объяснять, что такое коническая поверхность, её образующие, вершина и ось, какое тело называется конусом и как называются его элементы, как получить конус путём вращения прямоугольного треугольника, изображать конус и его сечения плоскостью, проходящей через ось, и плоскостью, перпендикулярной к оси; объяснять, что принимается за площадь боковой поверхности конуса, и выводить формулы для вычисления площадей боковой и полной поверхностей конуса; объяснять, какое тело называется усечённым конусом и как его получить путём вращения прямоугольной трапеции, выводить формулу для вычисления площади боковой поверхности усечённого конуса; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с конусом и усечённым конусом</p> <p>Формулировать определения сферы и шара, их центра, радиуса, диаметра; исследовать взаимное расположение сферы и плоскости, формулировать определение касательной плоскости к сфере, формулировать и доказывать теоремы о свойстве и признаке касательной плоскости; объяснять, что принимается за площадь сферы и как она выражается через радиус сферы; исследовать взаимное расположение сферы и прямой; решать задачи, в которых фигурируют комбинации многогранников и тел вращения</p>
		<b>§1 Цилиндр</b>	3	
	1	Понятие цилиндра	1	
	2	Площадь поверхности цилиндра	2	
		<b>§2 Конус</b>	3	
	3	Понятие конуса	1	
	4	Площадь поверхности конуса	1	
	5	Усечённый конус	1	
		<b>§3 Сфера</b>	5	
	6	Сфера и шар Площадь сферы	1	
	7	Взаимное расположение сферы и плоскости Касательная плоскость к сфере	1	
	8	Взаимное расположение сферы и прямой	1	
9	Сфера, вписанная в цилиндрическую поверхность	2		
10	Контрольная работа №1 «Цилиндр, конус и шар»	1		
11	Зачет №1	1		
	<b>Глава VII. Объёмы тел</b>		<b>15</b>	Объяснять, как измеряются объёмы тел,

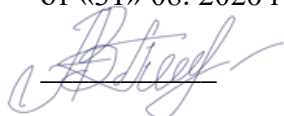


<b>Геометрия</b>		§1 Объем прямоугольного параллелепипеда	2	проводя аналогию с измерением площадей многоугольников; формулировать основные свойства объемов и выводить с их помощью формулу объема прямоугольного параллелепипеда
	12	Понятие объема	1	
	13	Объем прямоугольного параллелепипеда	1	
		§2 Объемы прямой призмы и цилиндра	3	Формулировать и доказывать теоремы об объеме прямой призмы и объеме цилиндра; решать задачи, связанные с вычислением объемов этих тел
	14	Объем прямой призмы	2	
	15	Объем цилиндра	1	
		§3 Объемы наклонной призмы, пирамиды и конуса	4	Выводить интегральную формулу для вычисления объемов тел и доказывать с её помощью теоремы об объеме наклонной призмы, об объеме пирамиды, об объеме конуса; выводить формулы для вычисления объемов усеченной пирамиды и усеченного конуса; решать задачи, связанные с вычислением объемов этих тел
	16	Вычисление объемов тел с помощью интеграла	1	
	17	Объем наклонной призмы	1	
	18	Объем пирамиды	1	
	19	Объем конуса	1	
		§4 Объем шара и площадь сферы	4	
	20	Объем шара	2	Формулировать и доказывать теорему об объеме шара и с её помощью выводить формулу площади сферы решать задачи с применением формул объемов различных тел
	21	Площадь сферы	2	
	22	Контрольная работа №2 «Объемы тел»	1	
	23	Зачет №2	1	
		<b>Глава IV. Векторы в пространстве</b>	<b>6</b>	
		§1 Понятие вектора в пространстве	3	Формулировать определение вектора, его длины, коллинеарных и равных векторов, приводить примеры физических векторных величин
	24,25	Понятие вектора. Действия над векторами. Равенство векторов	2	
	26	Умножение вектора на число.	1	
		§3 Компланарные векторы	2	Объяснять, какие векторы называются компланарными; формулировать и доказывать утверждение о признаке компланарности трёх векторов; объяснять, в чём состоит правило параллелепипеда сложения трёх некомпланарных векторов; формулировать и доказывать теорему о разложении любого вектора по трём данным некомпланарным векторам;
	27	Компланарные векторы	1	
	28	Правило параллелепипеда Разложение вектора по трём некомпланарным векторам	1	
	29	Зачет №3	1	

		<b>Глава V. Метод координат в пространстве. Движения</b>	<b>11</b>	Объяснять, как вводится прямоугольная система координат в пространстве, как определяются координаты точки и как они называются, как определяются координаты вектора; формулировать и доказывать утверждения; о координатах суммы и разности двух векторов, о координатах произведения вектора на число, о связи между координатами вектора и координатами его конца и начала; выводить и использовать при решении задач формулы координат середины отрезка, длины вектора и расстояния между двумя точками; выводить уравнение сферы данного радиуса с центром в данной точке
Геометрия		§1 Координаты точки и координаты вектора	3	Объяснять, как определяется угол между векторами; формулировать определение скалярного произведения векторов; формулировать и доказывать утверждения о его свойствах; объяснять, как вычислить угол между двумя прямыми, а также угол между прямой и плоскостью, используя выражение скалярного произведения векторов через их координаты; применять векторно-координатный метод при решении геометрических задач
	30	Прямоугольная система координат	1	
	31	Координаты вектора Связь между координатами векторов и координатами точек	1	
	32	Простейшие задачи в координатах Уравнение сферы	1	
		§2 Скалярное произведение векторов	4	
	33	Угол между векторами	1	
	34	Скалярное произведение векторов	1	
	35	Вычисление углов между прямыми и плоскостями	2	
		§3 Движения	2	
	36	Центральная симметрия Осевая симметрия Зеркальная симметрия	1	
	37	Параллельный перенос	1	
	38	Контрольная работа №3 «Метод координат в пространстве. Движения».	1	
	39	Зачет №4	1	
	<b>Заключительное повторение при подготовке к итоговой аттестации по геометрии</b>	<b>6</b>		
	Всего		51	
	Итого		136	

СОГЛАСОВАНО

Протокол № 1  
заседания методического объединения  
учителей математики  
НЧОУ «Гимназия «Сириус»  
от «31» 08. 2020 года

  
Пирожкова Е.В.

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по УМР  
  
Ясюк А.Я.

31.08. 2020 года