

Краснодарский край  
Муниципальное образование Крымский район  
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
средняя общеобразовательная школа № 6 города Крымска  
муниципального образования Крымский район



**УТВЕРЖДЕНО**  
решение педагогического совета  
от 28 августа 2020 года протокол № 1  
Председатель Т.В. Бобровская

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**По математике (базовый уровень)**

(включая алгебру, начала математического анализа и геометрию)

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

Количество часов **136**

Учитель **Читая Анастасия Сергеевна**

Программа разработана в соответствии Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования на основе Рабочей программы «Алгебра и начала математического анализа» к УМК Ю.М. Колягин и др. (Алгебра и начала математического анализа. Сборник примерных рабочих программ. 10—11 классы: учеб. пособие для учителей общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни / [сост. Т. А. Бурмистрова]. — М.: Просвещение, 2018) и Примерной Рабочей программы «Геометрия» к УМК Л.С. Атанасян и др. (Геометрия. Сборник примерных рабочих программ. 10—11 классы: учеб. пособие для учителей общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни / [сост. Т. А. Бурмистрова]. — М.: Просвещение, 2019

## 1. ЛИЧНОСТНЫЕ, МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ И ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРЕДМЕТА

Изучение математики в старшей школе даёт возможность достижения обучающимися следующих результатов.

### *Личностные результаты:*

- 1) сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки; критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;
- 2) готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нём взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
- 3) навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- 4) готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- 5) эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества;
- 6) осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем.

### *Метапредметные результаты*

- 1) 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;
- 2) умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
- 3) 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;
- 4) готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
- 5) умение использовать средства ИКТ в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, информационной безопасности;
- 6) владение языковыми средствами – умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;
- 7) владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.

### *Предметные результаты:*

Предметные результаты освоения интегрированного курса математики ориентированы на формирование целостных представлений о мире и общей культуры обучающихся путем освоения систематических научных знаний и способов действий на метапредметной основе, а предметные результаты освоения курса математики на базовом уровне ориентированы на обеспечение преимущественно общеобразовательной и общекультурной подготовки. Они предполагают:

- 1) сформированность представлений о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;
  - 2) сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий
  - 3) владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательственные рассуждения в ходе решения задач;
  - 4) владение стандартными приёмами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;
  - 5) сформированность представлений об основных понятиях, идеях и методах математического анализа;
  - 6) сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей; сформированность умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;
  - 7) владение геометрическим языком; развитие умения использовать его для описания предметов окружающего мира; развития пространственных представлений, изобразительных умений, навыков геометрических построений;
  - 8) владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознать 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;
  - 9) владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.
- На базовом уровне

Выпускник научится использовать в повседневной жизни и обеспечивать возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики

Выпускник получит возможность научиться развивать мышление.

	Углубленный уровень «Системно-теоретические результаты»	
Раздел	Выпускник научится	Выпускник получит возможность научиться
	Требования к результатам	
<i>Элементы теории множеств и математической логики</i>	<p>Оперировать понятиями: конечное множество, бесконечное множество, числовые множества на координатной прямой, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, отрезок, интервал, находить пересечение и объединение двух, нескольких множеств, представленных графически на числовой прямой — строить на числовой прямой подмножество числового множества, заданное простейшими условиями;</p> <p>— оперировать понятиями: утверждение (высказывание), отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;</p> <p>— распознавать ложные утверждения, ошибки в</p>	<p><i>оперировать понятиями: промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;</i></p> <p>— <i>проверять принадлежность элемента множеству, заданному описанием;</i></p> <p>— <i>проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утвержде-</i></p>

	<p>рассуждениях, в том числе с использованием контрпримеров;</p> <p>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</p> <p>— использовать числовые множества на координатной прямой</p>	<i>ний.</i>
<i>Числа и выражения</i>	<p>Оперировать понятиями: натуральное и целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, иррациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, масштаб;</p> <p>оперировать понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, радианная и градусная мера угла, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину, числа <math>e</math> и <math>i</math>;</p> <p>выполнять арифметические действия с целыми и рациональными числами, сочетая устные и письменные приёмы, применяя при необходимости вычислительные устройства;</p> <p>сравнивать рациональные числа между собой; сравнивать с рациональными числами значения целых степеней чисел, корней натуральной степени из чисел, логарифмов чисел в простых случаях;</p> <p>выполнять несложные преобразования числовых выражений, содержащих степени чисел, корни из чисел, логарифмы чисел;</p> <p>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</p> <p>— выполнять действия с числовыми данными при решении задач практического характера и задач из различных областей знаний, используя при необходимости справочные материалы и вычислительные устройства;</p> <p>соотносить реальные величины, характеристики объектов окружающего мира с их конкретными числовыми значениями;</p> <p>использовать методы округления и прикидки при решении практических задач повседневной жизни;</p>	<p><i>находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства;</i></p> <p><i>проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, корни, логарифмы и тригонометрические формулы;</i></p> <p><i>— находить значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования использовать при решении задач табличные значения тригонометрических функций углов;</i></p> <p><i>выполнять перевод величины угла из радианной меры в градусную и обратно.</i></p> <p><i>оценивать, сравнивать и использовать при решении практических задач числовые значения реальных величин, конкретные числовые характеристики объектов окружающего мира.</i></p>
<i>Уравнения и неравенства</i>	<p>Решать линейные уравнения и неравенства, квадратные уравнения;</p> <p>решать логарифмические и показательные уравнения вида <math>\log_a(bx + c) = d</math>, <math>a^{bx+c} = d</math> (где <math>d</math> можно представить в виде степени с основанием <math>a</math>) и неравенства вида <math>\log_a x &lt; d</math>, <math>a^x &lt; d</math> (где <math>d</math> можно представить в виде степени с основанием <math>a</math>);</p>	<p><i>решать несложные рациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения, неравенства и их системы, простейшие</i></p>

	<p>приводить несколько примеров корней тригонометрического уравнения вида <math>\sin x = a</math>, <math>\cos x = a</math>, <math>\operatorname{tg} x = a</math>, <math>\operatorname{ctg} x = a</math>, где <math>a</math> — табличное значение соответствующей тригонометрической функции;</p> <p>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</p> <p>составлять и решать уравнения, системы уравнений и неравенства при решении несложных практических задач и задач из других учебных предметов;</p>	<p><i>иррациональные уравнения и неравенства;</i></p> <p>— <i>использовать методы решения уравнений: приведение к виду «произведение равно нулю» или «частное равно нулю», замена переменных;</i></p> <p>— <i>использовать метод интервалов для решения неравенств;</i></p> <p>— <i>использовать графический метод для приближённого решения уравнений и неравенств;</i></p> <p>— <i>изображать на тригонометрической окружности множество решений тригонометрических уравнений и неравенств использовать уравнения и неравенства для построения и исследования простейших математических моделей реальных ситуаций или прикладных задач;</i></p> <p>— <i>уметь интерпретировать полученный при решении уравнения, неравенства или системы результат, оценивать его правдоподобие в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи.</i></p>
<p><i>Функции</i></p>	<p>Оперировать понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание и убывание функции на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значения функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, чётная и нечётная функции;</p> <p>— оперировать понятиями: прямая и обратная пропорциональность, линейная, квадратичная,</p>	<p><i>определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;</i></p> <p>— <i>строить графики изученных функций;</i></p> <p>— <i>решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графики.</i></p>

	<p>логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;</p> <p>— распознавать графики функций прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической, показательной и тригонометрических функций и соотносить их с формулами, которыми они заданы;</p> <p>— находить по графику приближённо значения функции в заданных точках;</p> <p>— определять по графику свойства функции (нули, промежутки знакопостоянства, промежутки монотонности, наибольшие и наименьшие значения и т. п.);</p> <p>— строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведённому набору условий (промежутки возрастания и убывания, значение функции</p> <p>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</p> <p>— 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;</p>	<p>— определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и т. п. (амплитуда, период и т. п.).</p>
<p><i>Элементы математического анализа</i></p>	<p>Оперировать понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции;</p> <p>— определять значение производной функции в точке по изображению касательной к графику, проведённой в этой точке;</p> <p>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</p> <p>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</p> <p>пользуясь графиками, сравнивать скорости возрастания (роста, повышения, увеличения и т. п.) или скорости убывания (падения, снижения, уменьшения и т. п.) величин в реальных процессах;</p> <p>соотносить графики реальных процессов и зависимостей с их описаниями, включающими характеристики скорости изменения (быстрый рост, плавное понижение и т. п.);</p> <p>использовать графики реальных процессов для решения несложных прикладных задач, в том числе определяя по графику скорость хода про-</p>	<p><i>вычислять производную одночлена, многочлена, квадратного корня, производную суммы функций;</i></p> <p><i>— вычислять производные элементарных функций и их комбинаций, используя справочные материалы исследовать функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций, строить графики многочленов и простых рациональных функций с использованием аппарата математического анализа решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с ис-</i></p>

	<p>цесса;</p>	<p><i>следованим характеристик реальных процессов, нахождением наибольших и наименьших значений, скорости и ускорения и т. п., интерпретировать полученные результаты.</i></p>
<p><i>Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика</i></p>	<p>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 подсчёта числа исходов; 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;</p>	<p><i>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 распределённых случайных величин;</i>  — <i>понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;</i>  — <i>иметь представление об условной вероятности и о полной вероятности, применять их в решении задач;</i>  — <i>иметь представление о важных частных видах распределений и применять их в решении задач;</i>  — <i>иметь представление о корреляции случайных величин, о линейной регрессии выбирать подходящие методы представления и обработки данных;</i> — <i>уметь решать несложные задачи на применение закона больших чисел в социологии, страховании, здравоохранении, обеспече-</i></p>

		<i>нии безопасности населения в чрезвычайных ситуациях.</i>
<i>Текстовые задачи</i>	<p>Решать несложные текстовые задачи разных типов, анализировать условие задачи, строить для её решения математическую модель понимать и использовать для решения задачи информацию, представленную в виде текстовой и символьной записи, схем, таблиц, диаграмм, графиков, рисунков;</p> <p>действовать по алгоритму, содержащемуся в условии задачи;</p> <p>использовать логические рассуждения при решении задачи;</p> <p>работать с избыточными условиями, выбирая из всей информации данные, необходимые для решения задачи;</p> <p>осуществлять несложный перебор возможных решений, выбирая из них оптимальное по критериям, сформулированным в условии;</p> <p>анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;</p> <p>решать задачи на расчёт стоимости покупок, услуг, поездок и т. п.;</p> <p>решать несложные задачи, связанные с долевым участием во владении фирмой, предприятием, недвижимостью;</p> <p>решать задачи на простые проценты (системы скидок, комиссии) и на вычисление сложных процентов в различных схемах вкладов, кредитов и ипотек;</p> <p>решать практические задачи, требующие использования отрицательных чисел: на определение температуры, положения на временной оси (до нашей эры и после), глубины/высоты, на движение денежных средств (приход/расход) и т. п.;</p> <p>использовать понятие масштаба для нахождения расстояний и длин на картах, планах местности, планах помещений, выкройках, при работе на компьютере и т. п.;</p>	<p><i>решать задачи разных типов, в том числе задачи повышенной трудности;</i></p> <p><i>выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;</i></p> <p><i>, проводить доказательные рассуждения;</i></p> <p><i>решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;</i></p> <p><i>— анализировать и интерпретировать результаты в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;</i></p> <p><i>— переводить при решении задачи информацию из одной формы в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы.</i></p>
<i>Геометрия</i>	<p>оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;</p> <p>распознавать основные виды многогранников(призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб) и тел вращения (конус, цилиндр, сфера и шар),;</p>	<p><i>владеть стандартной классификацией пространственных фигур;</i></p> <p><i>строить сечения многогранников;</i></p> <p><i>описывать взаимное расположение прямых</i></p>



	<p>изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертежных инструментов; делать (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объемных фигур: вид сверху, сбоку, снизу;</p> <p>извлекать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;</p> <p>применять теорему Пифагора при вычислении элементов стереометрических фигур;</p> <p>находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников, тел вращения с применением формул;</p> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов: соотносить абстрактные и геометрические понятия и факты с реальными жизненными объектами и ситуациями; использовать свойства пространственных геометрических фигур для решения типовых задач практического содержания;</p> <p>соотносить площади поверхностей тел одинаковой формы различного размера;</p> <p>соотносить объемы сосудов одинаковой формы и разного размера;</p> <p>оценивать форму правильного многогранника после спилов, срезов (определять количество вершин, ребер, граней)</p>	<p><i>и плоскостей в пространстве;</i></p> <p><i>вычислять расстояния и углы в пространстве; применять геометрические факты при решении задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной форме; решать задачи нахождение геометрических величин по образцам и алгоритмам;</i></p> <p><i>формулировать свойства и признаки фигур. Использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического содержания</i></p>
<p><i>Векторы и координаты в пространстве</i></p>	<p>Оперировать понятиями: декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные и компланарные векторы;</p> <p>Находить координаты вершин куба и прямоугольного параллелепипеда,</p> <p>Находить сумму векторов и произведение вектора на число, угол между векторами</p>	<p><i>Оперировать понятиями :расстояние между двумя точками;</i></p> <p><i>Находить угол между векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам;</i></p> <p><i>Задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат.</i></p>
<p><i>История и методы математики</i></p>	<p>Описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки;</p> <p>знать примеры математических открытий и их авторов в связи с отечественной и всемирной историей; понимать роль математики в развитии России;</p> <p>применять известные методы при решении стандартных и нестандартных математических задач;</p> <p>замечать и характеризовать математические закономерности в окружающей действительности</p>	<p><i>использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение характеризовать красоту и совершенство окружающего мира, а также произведений искусства; применять простейшие программные средства и электрон-</i></p>

		<i>но-коммуникационные системы при решении математических задач.</i>
--	--	--

## 2. СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

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  $0^\circ, 30^\circ, 45^\circ, 60^\circ, 90^\circ, 180^\circ, 270^\circ$  ( $0, \text{—}, \text{—}, \text{—}, \text{—}$  рад). 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  $a$  и рациональным 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, её геометрический и физический смысл.*

Понятие о непрерывных функциях. Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума, нахождение наибольшего и наименьшего значений функции с помощью производной. *Построение графиков функций с помощью производных. Применение производной при решении задач.*

*Первообразная. Первообразные элементарных функций. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона—Лейбница. Определённый интеграл. Вычисление площадей плоских фигур и объёмов 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 равновероятными элементарными исходами. Решение задач с применением комбинаторики. Вероятность суммы двух несовместных событий. Противоположное событие 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, подчинённых 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.*

### 3. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

#### 10 КЛАСС

Раздел программы	Темы	Количество часов	Характеристика основных видов деятельности (на уровне учебных действий)
Алгебра	<i>Повторение</i>	2	Решать рациональные уравнения (линейные, дробно-линейные и квадратные). Решать рациональные неравенства методом интервалов
	Решение рациональных уравнений	1	
	Решение рациональных неравенств	1	
	<i>Глава 1. Степень с действительным показателем</i>	10	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
	Действительные числа	1	
	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия	2	
	Арифметический корень натуральной степени	2	
	Степень с рациональным и действительным показателями	3	
	Урок обобщения и систематизации знаний	1	
	<i>Контрольная работа по теме «Степень с действительным показателем»</i>	1	
	<i>Глава 2. Степенная функция</i>	12	По графикам степенных функций (в зависимости от показателя степени) опи-

	Степенная функция, ее свойства и график	3	<p>сывать их свойства (монотонность, ограниченность, чётность, нечётность).  Строить схематически график степенной функции в зависимости от 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. 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>
	Взаимно обратные функции. Сложная функция	3	
	Равносильные уравнения и неравенства	2	
	Иррациональные уравнения	2	
	Урок обобщения и систематизации знаний	1	
	Контрольная работа по теме «Степенная функция»	1	
Математический анализ	<i>Глава 3. Показательная функция</i>	<i>10</i>	<p>По графикам показательной функции описывать её свойства (монотонность, ограниченность).  Приводить примеры показательной функции (заданной с помощью формулы или графика), обладающей заданными свойствами (например, ограниченности).  Разъяснять смысл перечисленных свойств. Анализировать поведение функций на различных участках области определения. Решать простейшие показательные уравнения, неравенства и их системы. Решать показательные уравнения методами: разложения на множители, способом замены неизвестного, с использованием свойств функции, решать уравнения, сводящиеся к квадратным.  Распознавать графики и строить график показательной функции, используя гра-</p>
	Показательная функция, ее свойства и график	2	
	Показательные уравнения	2	
	Показательные неравенства	2	
	Системы показательных уравнений и неравенств	2	
	Урок обобщения и систематизации знаний	1	
	Контрольная работа по теме «Показательная функция»	1	

			<p>фопостроители, изучать свойства функции по графикам.</p> <p>Формулировать гипотезы о количестве корней уравнений, содержащих показательную функцию, и проверять их.</p> <p>Выполнять преобразования графика показательной функции: параллельный перенос. Применять свойства показательной функции при решении прикладных задач.</p>
	Глава 4. Логарифмическая функция	15	<p>Выполнять простейшие преобразования логарифмических выражений с использованием свойств логарифмов, с помощью формул перехода. По графику логарифмической функции описывать её свойства (монотонность, ограниченность).</p> <p>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 строить график логарифмической функции, используя графопостроители, изучать свойства функции по графикам, формулировать гипотезы о количестве корней уравнений, содержащих логарифмическую функцию, и проверять их.</p> <p>Применять свойства логарифмической функции при решении прикладных задач и задач повышенной сложности</p>
	Логарифмы	2	
	Свойства логарифмов	2	
	Десятичные и натуральные логарифмы	2	
	Логарифмическая функция, ее свойства и график	2	
	Логарифмические уравнения	2	
	Логарифмические неравенства	2	
	Урок обобщения и систематизации знаний	2	
	Контрольная работа по теме «Логарифмическая функция»	1	
Математический анализ	Глава 5. Тригонометрические формулы	20	<p>Переводить градусную меру в радианную и обратно. Находить на окружности положение точки, соответствующей данному действительному числу.</p> <p>Находить знаки значений синуса, косинуса, тангенса числа.</p> <p>Выявлять зависимость между синусом, косинусом, тангенсом одного и того же угла. Применять данные зависимости для доказательства тождества, в частности на определённых множествах.</p> <p>Применять при преобразованиях и вы-</p>
	Радианная мера угла	1	
	Поворот точки вокруг начала координат	2	
	Определение синуса, косинуса, тангенса угла	2	
	Знаки синуса, косинуса и тангенса	1	
	Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла	2	

	Тригонометрические тождества	2	<p>числениях формулы связи тригонометрических функций углов <math>\alpha</math> и <math>-\alpha</math>, формулы сложения, формулы двойных и половинных углов, формулы приведения, формулы суммы и разности синусов, суммы и разности косинусов.</p> <p>Доказывать тождества, применяя различные методы, используя все изученные формулы.</p> <p>Применять все изученные свойства и формулы при решении прикладных задач и задач повышенной сложности</p>
	Синус, косинус и тангенс углов $\alpha$ и $-\alpha$	1	
	Формулы сложения	2	
	Синус, косинус и тангенс двойного угла	1	
	Синус, косинус и тангенс половинного угла	1	
	Формулы приведения	2	
	Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов	1	
	Урок обобщения и систематизации знаний	1	
	<i>Контрольная работа по теме «Тригонометрические формулы»</i>	1	
Математический анализ	<i>Глава 6. Тригонометрические уравнения</i>	15	<p>Уметь находить арксинус, арккосинус, арктангенс действительного числа.</p> <p>Применять формулы для нахождения корней уравнений <math>\cos x = a</math>, <math>\sin x = a</math>, <math>\operatorname{tg} x = a</math>. 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.</p> <p>Применять все изученные свойства и способы решения тригонометрических уравнений и неравенств при решении прикладных задач</p>
	Уравнение $\cos x = a$	3	
	Уравнение $\sin x = a$	3	
	Уравнение $\operatorname{tg} x = a$	2	
	Решение тригонометрических уравнений	5	
	Урок обобщения и систематизации знаний	1	
<i>Контрольная работа по теме «Тригонометрические уравнения»</i>	1		
	Итоговое повторение	1	
<i>Всего 85</i>			<i>К/Р – 6</i>
Геометрия	<i>Введение.</i>	3	<p>Перечислять основные фигуры в пространстве (точка, прямая, плоскость), формулировать три аксиомы об их взаимном расположении и иллюстрировать эти аксиомы примерами из окружающей обстановки</p> <p>Формулировать и доказывать теорему о плоскости, проходящей через прямую и не лежащую на ней точку, и теорему о плоскости, проходящей через две пересекающиеся прямые</p>
	Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии	2	
	Некоторые следствия из аксиом	1	
Геометрия	<i>Глава 1. Параллельность прямых и плоскостей.</i>	15	<p>Формулировать определение параллельных прямых в пространстве, формулировать и доказывать теоремы о параллельных прямых; объяснять, какие воз-</p>
	Параллельность прямых, прямой и плоскости	3	

			<p>можно случаи взаимного расположения прямой и плоскости в пространстве, и приводить иллюстрирующие примеры из окружающей обстановки; формулировать определение параллельности 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</p>
	<p>Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между прямыми</p>	1	<p>Объяснять, какие возможны случаи взаимного расположения двух прямых в пространстве, и приводить иллюстрированные 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</p>
	<p><i>Контрольная работа по теме «Предмет стереометрии»</i></p>	1	
	<p>Параллельность плоскостей</p>	2	<p>Формулировать определение параллельных плоскостей, формулировать и доказывать утверждения о признаке и свойствах параллельных плоскостей, использовать эти утверждения при решении задач</p>
	<p>Тетраэдр и параллелепипед</p>	7	<p>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</p>

			и параллелепипеда на чертеже
	<i>Контрольная работа по теме «Параллельность плоскостей»</i>	1	
Геометрия	<i>Глава 2. Перпендикулярность прямых и плоскостей</i>	15	
	Перпендикулярность прямой и плоскости	4	Формулировать определение перпендикулярных прямых в пространстве; формулировать и доказывать лемму о перпендикулярности двух прямых третьей прямой; формулировать определение прямой, перпендикулярной к плоскости, и приводить иллюстрирующие примеры из окружающей обстановки; формулировать и доказывать теоремы (прямую и обратную) о связи параллельности прямых и их перпендикулярности 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 плоскости
	Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью	5	Объяснить, что такое перпендикуляр и наклонная к плоскости, что называется проекцией наклонной, что называется расстоянием: от точки до плоскости, между параллельными плоскостями, между параллельными прямой и плоскостью, между скрещивающимися прямыми; формулировать и доказывать теорему о трёх перпендикулярах и применять её при решении задач; объяснять, что такое ортогональная проекция точки (фигуры) на плоскость, и доказывать, что проекцией прямой на плоскость, не перпендикулярную к этой прямой, является прямая; объяснять, что называется углом между прямой и плоскостью и каким свойством он обладает; объяснять, что такое центральная проекция точки (фигуры) на плоскость
	Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей	5	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; объяснять, какой параллелепипед называется прямоугольным,



			<p>формулировать и доказывать утверждения о его свойствах; объяснять, какая фигура называется многогранным (в частности, трёхгранником) углом и как называются его элементы, какой многогранный угол называется выпуклым; формулировать и доказывать утверждение о том, что каждый плоский угол трёхгранного угла меньше суммы двух других плоских углов, и теорему о сумме плоских углов выпуклого многогранного угла; решать задачи на вычисление и доказательство с использованием теорем о перпендикулярности прямых и плоскостей, а также задачи на построение сечений прямоугольного параллелепипеда на чертежах.</p>
	<i>Контрольная работа «Перпендикулярность прямых и плоскостей»</i>	1	
Геометрия	<i>Глава 3. Многогранники</i>	14	
	Понятие многогранника. Призма	4	<p>Объяснять, какая фигура называется многогранником и как называются его элементы, какой многогранник называется выпуклым, приводить примеры многогранников; объяснять, что такое геометрическое тело; объяснять, какой многогранник называется призмой и как называются её элементы, какая призма называется прямой, наклонной, правильной, изображать призмы на рисунке; объяснять, что называется площадью полной (боковой) поверхности призмы, и доказывать теорему о площади боковой поверхности прямой призмы; выводить формулу ортогональной проекции многоугольника; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с призмой</p>
	Пирамида	5	<p>Объяснять, какой многогранник называется пирамидой и как называются её элементы, что называется площадью полной (боковой) поверхности пирамиды; объяснять, какая пирамида называется правильной, доказывать утверждение о свойствах её боковых рёбер и боковых граней и теорему о площади боковой поверхности правильной пирамиды; объяснять, какой многогранник</p>

			называется усечённой пирамидой и как называются её элементы, доказывать теорему о площади боковой поверхности правильной усечённой пирамиды; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с пирамидами, а также задачи на построение сечений пирамид на чертеже
	Правильные многогранники	4	Объяснять, какие точки называются симметричными относительно точки (прямой, плоскости), что такое центр (ось, плоскость) симметрии фигуры, приводить примеры фигур, обладающих элементами симметрии, а также примеры симметрии в архитектуре, технике, природе; объяснять, какой многогранник называется правильным, доказывать, что не существует правильного многогранника, гранями которого являются правильные $n$ -угольники при $n \geq 6$ ; объяснять, какие существуют виды правильных многогранников и какими элементами симметрии они обладают
	<i>Контрольная работа по теме «Многогранники»</i>	1	
	<i>Итоговое повторение</i>	4	
	Аксиомы стереометрии и их следствия. Параллельность прямых, прямой и плоскости Взаимное расположение прямых в пространстве, угол между двумя прямыми.	1	Знать аксиомы стереометрии и их следствия Формулировать определение параллельных прямых в пространстве, формулировать и доказывать теоремы о параллельных прямых; объяснять, какие возможны случаи взаимного расположения прямой и плоскости в пространстве; формулировать определение параллельности 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 Объяснять, какие возможны случаи взаимного расположения двух прямых в пространстве; формулировать определение скрещивающихся прямых, формулировать и доказывать теорему, выражающую признак скрещивающихся прямых, объяснять, какие два луча называются сонаправленными; 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
	Параллельность плоскостей Перпендикулярность прямой и плоскости.	1	<p>Формулировать определение параллельных плоскостей, формулировать и доказывать утверждения о признаке и свойствах параллельных плоскостей, использовать эти утверждения при решении задач</p> <p>Формулировать определение перпендикулярных прямых в пространстве; формулировать определение прямой, перпендикулярной 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 плоскости</p>
	Теорема о трех перпендикулярах, угол между прямой и плоскостью Перпендикулярность плоскостей.	1	<p>Объяснить, что такое перпендикуляр и наклонная к плоскости, что называется проекцией наклонной, что называется расстоянием: от точки до плоскости, между параллельными плоскостями, между параллельными прямой и плоскостью, между скрещивающимися прямыми; формулировать и доказывать теорему о трёх перпендикулярах и применять её при решении задач; объяснять, что называется углом между прямой и плоскостью</p> <p>Объяснять, какая фигура называется двугранным углом и как он измеряется; формулировать определение взаимно перпендикулярных плоскостей, формулировать и доказывать теорему о признаке перпендикулярности двух плоскостей; решать задачи на вычисление и доказательство с использованием теорем о перпендикулярности прямых и плоскостей</p>
	Обобщающий урок по курсу геометрии 10 класса	1	
	<i>Всего</i>	<i>51</i>	<i>K/P – 4</i>
	<i>Итого</i>	<i>136</i>	<i>K/P – 9</i>

11 КЛАСС

Раздел программы	Темы	Количество часов	Характеристика основных видов деятельности (на уровне учебных действий)
Алгебра	<i>Глава 7. Тригонометрические функции</i>	18	По графикам функций описывать их свойства (монотонность, ограниченность, чётность, нечётность, периодичность). Изображать графики тригонометрических функций с помощью графопостроителей, описывать их свойства. Распознавать графики тригонометрических функций. Строить графики элементарных функций, изучать свойства элементарных функций по их графикам.
	Область определения и множество значений тригонометрических функций	2	
	Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических функций	3	
	Свойства функции $y=\cos x$ и ее график	3	
	Свойства функции $y=\sin x$ и ее график	3	
	Свойства и графики функций $y=\operatorname{tg} x$ и $y=\operatorname{ctg} x$	3	
	Обратные тригонометрические функции	1	
	Урок обобщения и систематизации знаний	2	
	Контрольная работа по теме: «Тригонометрические функции»	1	
Математический анализ	<i>Глава 8. Производная и её геометрический смысл</i>	18	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 угловой коэффициент касательной к графику функции в заданной точке. Находить мгновенную скорость движения материальной точки. 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.
	Предел последовательности	1	
	Предел функции	1	
	Непрерывность функции	1	
	Определение производной	2	
	Правила дифференцирования	3	
	Производная степенной функции.	2	
	Производные некоторых элементарных функций.	3	
	Геометрический смысл производной.	3	
	Урок обобщения и систематизации знаний	2	
	<i>Контрольная работа по теме «Производная и её геометрический смысл»</i>	1	
	<i>Глава 9. Применение производной к исследованию функций</i>	13	Находить вторую производную и ускорение процесса, описываемого с помощью формулы. Находить промежутки возрастания и
Возрастание и убывание	2		

	функции.		убывания функции.
	Экстремумы функции.	2	Находить точки минимума и максимума функции.
	Наибольшее и наименьшее значение функции	3	Находить наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.
	Производная второго порядка, выпуклость и точки перегиба	1	Находить наибольшее и наименьшее значения функции.
	Применение производной к построению графиков функций	2	Исследовать функцию с помощью производной и строить её график
	Урок обобщения и систематизации знаний	2	
	<i>Контрольная работа по теме «Применение производной»</i>	1	
	<i>Глава 10. Первообразная и интеграл</i>	10	Вычислять приближённое значение площади криволинейной трапеции.
	Первообразная.	2	Находить первообразные функций: $y = x^p$ , где $p \in \mathbb{R}$ , $y = \sin x$ , $y = \cos x$ , $y = \operatorname{tg} x$ .
	Правила нахождения первообразных	3	Находить первообразные функций: $f(x) + g(x)$ , $kf(x)$ и $f(kx + b)$ .
	Площадь криволинейной трапеции и интеграл.	2	Вычислять площадь криволинейной трапеции с помощью формулы Ньютона—Лейбница
	Урок обобщения и систематизации знаний	2	
	<i>Контрольная работа по теме «Первообразная»</i>	1	
Вероятность и статистика	<i>Глава 11. Комбинаторика</i>	9	Применять правило произведения при выводе формулы числа перестановок.
	Правило произведения	2	Создавать математические модели для решения комбинаторных задач с помощью подсчёта числа размещений, перестановок и сочетаний.
	Перестановки.	2	Использовать свойства числа сочетаний при решении прикладных задач и при конструировании треугольника Паскаля.
	Размещения.	1	Применять формулу бинома Ньютона при возведении двучлена в натуральную степень
	Сочетания и их свойства.	2	
	Бином Ньютона.	1	
	<i>Контрольная работа по теме «Элементы комбинаторики»</i>	1	
	<i>Глава 12. Элементы теории вероятностей</i>	7	
	Вероятность события	2	
	Сложение вероятностей	1	
	Независимые события.		
	Умножение вероятностей	1	
	Статистическая вероятность	1	
	Урок обобщения и систематизации знаний	1	
<i>Контрольная работа по теме «Элементы теории вероятностей»</i>	1		
	<i>Итоговое повторение</i>	10	Применять свойства степеней при пре-

	Решение практико-ориентированных задач (графики, диаграммы, таблицы, проценты, пропорции)	1	<p>образовании степенных выражений. Применять свойства логарифмов при преобразовании логарифмических выражений. Решать показательные и логарифмические уравнения и неравенства. Знать тригонометрические формулы и применять их при преобразованиях тригонометрических выражений. Решать тригонометрические уравнения.</p> <p>Решать практико-ориентированные задачи (графики, диаграммы, таблицы, проценты, пропорции). Решать системы линейных уравнений и неравенств.</p> <p>Решать системы показательных уравнений и неравенств.</p> <p>Решать системы логарифмических уравнений и неравенств.</p> <p>Решать текстовые задачи с помощью уравнений, неравенств, систем уравнений.</p> <p>Решать задачи с помощью производной.</p>
	Свойства степени. Тожественные преобразования степенных и иррациональных выражений.	1	
	Свойства логарифмов. Тожественные преобразования логарифмических выражений.	1	
	Тожественные преобразования тригонометрических выражений	1	
	Решение рациональных и иррациональных уравнений	1	
	Решение показательных и логарифмических уравнений и их систем	1	
	Решение показательных и логарифмических неравенств и их систем	1	
	Решение задач с помощью производной	1	
	Решение задач базового уровня сложности КИМов ЕГЭ по математике	1	
	Обобщающий урок по курсу алгебры и начал математического анализа 10-11 классов	1	
	Всего 85		К/р 6
Геометрия	Глава 6. Цилиндр, конус, шар	14	<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 вывести формулы для вычисления боковой и полной поверхности 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 полу-</p>
	Цилиндр	3	
	Конус	3	
	Сфера	7	
	<i>Контрольная работа по теме «Цилиндр, конус, шар»</i>	1	

			<p>читать 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 боковой и полной поверхности 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; объяснять, какая сфера называется вписанной в цилиндрическую (коническую) поверхность и какие кривые получаются в цилиндрической и конической поверхностях различными плоскостями; решать задачи, в которых фигурируют комбинации многогранников и тел вращения.</p>
Геометрия	Глава 7. Объёмы тел	15	<p>Объяснять, как измеряются объёмы тел, проводя аналогию с измерением площадей многоугольников; формулировать основные свойства объёмов и выводить с их помощью формулу объёма прямоугольного параллелепипеда</p> <p>Формулировать и доказывать теоремы об объёме прямой призмы и объёме цилиндра; решать задачи, связанные с вычислением объёмов этих тел</p> <p>Выводить интегральную формулу для вычисления объёмов тел и доказывать с её помощью теоремы об объёме наклонной призмы, об объёме пирамиды, об объёме конуса; выводить формулы для вычисления объёмов усечённой пирамиды и усечённого конуса; решать зада-</p>
	Объём прямоугольного параллелепипеда.	3	
	Объём прямой призмы и цилиндра	3	
	Объём наклонной призмы, пирамиды и конуса	3	
	Объём шара и площадь сферы.	5	
		1	
	<i>Контрольная работа по теме «Объёмы тел»</i>		

			<p>чи, связанные с вычислением объёмов этих тел</p> <p>Формулировать и доказывать теорему об объёме шара и с её помощью выводить формулу площади сферы; выводить формулу для вычисления объёмов шарового сегмента и шарового сектора; решать задачи с применением формул объёмов различных тел</p>
Векторы и координаты	Глава 4. Векторы в пространстве	6	<p>Формулировать определение вектора, его длины, коллинеарных и равных векторов, приводить примеры физических векторных величин</p> <p>Объяснить, как вводятся действия сложения векторов, вычитания векторов и умножения вектора на число, каким свойствами они обладают, что такое правило треугольника, правило параллелограмма и правило многоугольника сложения векторов; решать задачи, связанные с действиями над векторами</p> <p>Объяснить какие векторы называются компланарными; формулировать и доказывать утверждение о признаке компланарности трёх векторов; объяснить, в чём состоит правило параллелепипеда сложения трёх векторов; формулировать и доказывать теорему о разложении любого вектора по трём данным некопланарным векторам; применять векторы при решении геометрических задач</p>
	Понятие вектора в пространстве	1	
	Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число	2	
	Компланарные вектора	3	
	Глава 5. Метод координат в пространстве	12	<p>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</p> <p>Объяснять, как определяется угол между векторами; формулировать определение скалярного произведения векторов; формулировать и доказывать утверждения о его свойствах; объяснять,</p>
	Координаты точки и координаты вектора.	4	
	Скалярное произведение векторов.	4	
	Движения	3	
		1	
	<i>Контрольная работа по теме: «Векторы»</i>		



			как вычислить угол между двумя прямыми, а также угол между прямой и плоскостью, используя выражение скалярного произведения векторов через их координаты; выводить уравнение плоскости, проходящей через данную точку и перпендикулярную данному вектору, и формулу расстояния от точки до плоскости; применять векторно-координатный метод при решении геометрических задач
	Итоговое повторение	4	
	Параллельность прямых и плоскостей Перпендикулярность прямых и плоскостей	1	
	Тетраэдр. Параллелепипед. Площади их поверхностей и объём.	1	
	Призма. Пирамида. Площади их поверхностей и объём	1	
	Цилиндр, конус и шар, площади их поверхностей и объём	1	
	<i>Всего</i>	<i>51</i>	<i>К/Р – 3</i>
	<i>Итого</i>	<i>136</i>	<i>К/Р – 9</i>
По программе		<i>272</i>	<i>к/р - 18</i>

СОГЛАСОВАНО  
 Протокол заседания  
 методического объединения  
 учителей математики СОШ№6  
 от «27» августа 2020 года № 1  
 \_\_\_\_\_ И.В.Гасюк



СОГЛАСОВАНО  
 заместитель директора по УВР  
 \_\_\_\_\_ Е.А.Восводина  
 «27» августа 2020 года

