

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 78C7BF33-23C6-E1BD-67C5-FB7482C98308

Владелец: Луценко Ольга Алексеевна

18.10.2023 10:04 (МСК)

Краснодарский край, Северский район, поселок городского типа Афипский муниципальное
образовательное учреждение средняя общеобразовательная школа № 6 поселка городского
типа Афипского муниципального образования Северский район имени
Героя Чеченской войны Шарыпова Андрея Геннадьевича

Утверждено
решением педагогического совета
МО естественно-математического цикла
от 31 августа 2022 года протокол №1
Председатель _____ О.А.Луценко



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По математике

Уровень образования: (10-11 классы) среднее общее образование (10-11)

Количество часов 272 часа

Учитель Попова Галина Семеновна

Программа разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 года. № 413 (с изменениями от 11 декабря 2020 г.)

с учетом основной образовательной программы среднего общего образования МБОУ СОШ № 6, утвержденной педагогическим советом МБОУ СОШ № 6 (протокол от 31.08.2022г. №1), программы воспитания, утвержденной педагогическим советом МБОУ СОШ № 6 (протокол от 31.08.2022г. №1)

с учетом УМК: программы для 10-11 классов, авторы Ю.М.Колягин «Алгебра и начала математического анализа», М., «Просвещение», 2018 г. программы для 10-11 классов, авторы Л.С.Атанасян, «Геометрия», М., «Просвещение», 2019г.

1. Планируемые результаты

Личностные результаты

Гражданское воспитание:

Сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества, представлением о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (выборы, опросы и пр.), умением взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением.

Патриотическое воспитание:

Сформированность российской гражданской идентичности, уважения к прошлому и настоящему российской математики, ценностным отношением к достижениям российских математиков и российской математической школы, к использованию этих достижений в других науках, технологиях, сферах экономики.

Духовно-нравственного воспитание:

Осознание духовных ценностей российского народа; сформированность нравственного сознания, этического поведения, связанного с практическим применением достижений науки и деятельности ученого; осознание личного вклада в построение устойчивого будущего.

Эстетическое воспитание:

Эстетическое отношение к миру, включая эстетику математических закономерностей, объектов, задач, решений, рассуждений; восприимчивостью к математическим аспектам различных видов искусства.

Физическое воспитание:

Сформированность умений применять математические знания в интересах здорового и безопасного образа жизни, ответственного отношения к своему здоровью (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность); физического совершенствования, при занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью.

Трудовое воспитание:

Готовность к труду, осознание ценности трудолюбия; интерес к различным сферам профессиональной деятельности, связанной с математикой и ее приложениями, умением совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы; готовностью и способностью к математическому образованию и самообразованию на протяжении всей жизни; готовностью к активному участию в решении практических задач математической направленности.

Экологическое воспитание:

Сформированность экологической культуры, понимание и влияние социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем; ориентация на применение математических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирование поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды.

Ценности научного познания:

Сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, понимание математической науки и общественной практики, понимание математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов ее развития и значимости для развития цивилизации; овладение языком математики и математической культуры как средства познания мира; готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе

Изучение алгебры и начал математического анализа в старшей школе даёт возможность достижения обучающимися следующих результатов.

Личностные:

- 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:

- 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 информационных и коммуникационных технологий (далее — ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, 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.

Базовый уровень

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, бесконечное множество, числовые множества на координатной прямой, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, отрезок, интервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;
- проверять принадлежность элемента множеству, заданному описанием;
- находить пересечение и объединение двух, нескольких множеств, представленных графически на числовой прямой, на координатной плоскости;
- строить на числовой прямой подмножество числового множества, заданное простейшими условиями;
- оперировать понятиями: утверждение (высказывание), отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, 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, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину, числа e и p ;
- выполнять арифметические действия с целыми и рациональными числами, сочетая устные и письменные приёмы, 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 расчётах;
- изображать точками на координатной 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 учебных 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 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 и показательные уравнения вида $\log_a(bx + c) = d$, $abx + c = d$ (где d можно представить в виде степени с основанием a) и неравенства вида $\log_a x < d$, $ax < d$ (где d можно представить в виде степени с основанием a);
- приводить несколько примеров корней 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, 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 приближённого решения уравнений и неравенств;
- изображать на тригонометрической окружности множество решений тригонометрических уравнений и неравенств.

В повседневной жизни и при изучении других учебных 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;
- уметь 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 и убывание функции на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значения функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, чётная и нечётная функции;
- оперировать понятиями: прямая и обратная пропорциональность, линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;
- распознавать графики функций прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической, показательной и 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 приведённому набору условий (промежутки возрастания и 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 графики.

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 функции;
- определять значение производной функции в точке по изображению касательной к графику, проведённой 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
- исследовать функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций, строить графики многочленов и простых рациональных функций с использованием аппарата математического анализа.

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

- пользоваться 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 подсчёта 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 распределённых 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;
- уметь решать несложные задачи на применение закона больших чисел в социологии, страховании, здравоохранении, обеспечении без-

опасности 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 её 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 расчёт 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 навычисление сложных процентов в различных схемах вкладов, кредитов и ипотек;
- решать практические задачи, требующие использования отрицательных чисел: на определение температуры, положения на временно́й оси (до нашей эры и после), глубины/высоты, на движение денежных средств (приход/расход) и т. п.;

Для успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики (1-й уровень планируемых результатов), выпускник **научится**, а также **получит возможность научиться** для обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, связанным с осуществлением научной и исследовательской деятельности в области

математики и смежных наук (2-й уровень планируемых результатов, выделено *курсивом*):

Геометрия

- владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений;
- самостоятельно формулировать определения геометрических фигур, выдвигать гипотезы о новых свойствах и признаках геометрических фигур и обосновывать или опровергать их, обобщать или конкретизировать результаты на новые классы фигур, проводить в несложных случаях классификацию фигур по различным основаниям;
- исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах;
- решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач;
- уметь формулировать и доказывать геометрические утверждения;
- владеть понятиями стереометрии: призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр;
- иметь представления об аксиомах стереометрии и следствиях из них и уметь применять их при решении задач;

- уметь строить сечения многогранников с использованием различных методов, в том числе метода следов; иметь представление о скрещивающихся прямых в пространстве и уметь находить угол и расстояние между ними;
- применять теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве при решении задач;
- уметь применять параллельное проектирование для изображения фигур;
- уметь применять перпендикулярности прямой и плоскости при решении задач;
- владеть понятиями ортогонального проектирования, наклонных и их проекций, уметь применять теорему о трёх перпендикулярах при решении задач;
- владеть понятиями расстояния между фигурами в пространстве, общего перпендикуляра двух скрещивающихся прямых и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятием угла между прямой и плоскостью и уметь применять его при решении задач;
- владеть понятиями двугранного угла, угла между плоскостями, перпендикулярных плоскостей и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятиями призмы, параллелепипеда и применять свойства параллелепипеда при решении задач;
- владеть понятием прямоугольного параллелепипеда и применять его при решении задач;
- владеть понятиями пирамиды, видов пирамид, элементов правильной пирамиды и уметь применять их при решении задач;
- *иметь представление о теореме Эйлера, правильных многогранниках;*
- владеть понятием площади поверхностей многогранников и уметь применять его при решении задач; — владеть понятиями тела вращения, сечения цилиндра, конуса, шара и сферы и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятием касательных прямых и плоскостей и уметь применять его при решении задач;
- иметь представления о вписанных и описанных сферах и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятиями объёма, объёмов многогранников, тел вращения и применять их при решении задач;
- иметь представление о развёртке цилиндра и конуса, площади поверхности цилиндра и конуса и уметь применять его 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 объёмов и площадей поверхностей подобных фигур
- *владеть понятием геометрических мест точек в пространстве и уметь применять его для решения задач;*
- *уметь применять для решения задач свойства плоских и двугранных углов трёхгранного угла, теоремы косинусов и синусов для трёхгранного угла;*
- *владеть понятием перпендикулярного сечения призмы и уметь применять его при решении задач;*
- *иметь представление о двойственности правильных многогранников;*
- *владеть понятиями центрального проектирования и параллельного проектирования и применять их при построении сечений многогранников методом проекций;*
- *иметь представление о развёртке многогранника и кратчайшем пути на поверхности многогранника;*
- *иметь представление о конических сечениях;*

- иметь представление о касающихся сферах и комбинациях вращения и уметь применять его 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 при решении задач и доказательстве теорем векторный метод и метод координат;
- иметь представление об аксиомах объёма, применять формулы объёмов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды, тетраэдра при решении задач;
- применять теоремы об отношениях объёмов при решении задач;
- применять интеграл для вычисления объёмов и поверхностей тел вращения, вычисления площади сферического пояса и объёма шарового слоя;
- иметь представление о движениях в пространстве: параллельном переносе, симметрии относительно плоскости, центральной симметрии, повороте относительно прямой, винтовой симметрии — и уметь применять его при решении задач;
- иметь представление о площади ортогональной проекции;
- иметь представление о трёхгранном и многогранном угле и применять свойства плоских углов многогранного угла при решении задач;
- иметь представление о преобразовании подобия, гомотетии и уметь применять их при решении задач; уметь решать задачи на плоскости методами стереометрии;
- уметь применять формулы объёмов при решении задач.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Векторы и координаты в пространстве

- Владеть понятиями векторов и их координат;
- уметь выполнять операции над векторами;
- использовать скалярное произведение векторов при решении задач;
- применять уравнение плоскости, формулу расстояния между точками, уравнение сферы при решении задач;
- применять векторы и метод координат в пространстве при решении задач;
- находить объём параллелепипеда и тетраэдра, заданных координатами своих вершин;
- задавать прямую в пространстве;
- находить расстояние от точки до плоскости в системе координат;
- находить расстояние между скрещивающимися прямыми, заданными в системе координат.

История и методы математики

- Иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки;
- понимать роль математики в развитии России;
- использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;
- применять основные методы решения математических задач;

- на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;
- применять простейшие программные средства и электроннокоммуникационные системы при решении математических задач;
- пользоваться прикладными программами и программами символьных вычислений для исследования математических объектов;
- *применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи*

2. Содержание учебного предмета

Алгебра. Многочлены от одной переменной и их корни. Разложение многочлена с целыми коэффициентами на множители.

Математический анализ. Основные свойства функции: монотонность, промежутки возрастания и убывания, точки максимума и минимума, ограниченность функций, чётность и нечётность, периодичность. Элементарные функции: корень степени n , степенная, показательная, логарифмическая, тригонометрические функции. Свойства и графики элементарных функций.

Тригонометрические формулы приведения, сложения, двойного угла. Простейшие преобразования выражений, содержащих степенные, тригонометрические, логарифмические и показательные функции. Решение соответствующих простейших уравнений. Решение простейших показательных и логарифмических неравенств. Понятие о композиции функций. Понятие об обратной функции.

Преобразования графиков функций: параллельный перенос, растяжение (сжатие) вдоль оси ординат.

Понятие о непрерывности функции. Промежутки знакопостоянства непрерывной функции. Метод интервалов. Понятие о пределе последовательности. Сумма бесконечноубывающей геометрической прогрессии. Понятие о производной функции в точке. Физический и геометрический смысл производной. Производные основных элементарных функций, производная функции вида $y = f(kx + b)$.

Использование производной при исследовании функций, построении графиков (простейшие случаи). Использование свойств функций при решении текстовых, физических и геометрических задач. Решение задач на экстремум, нахождение наибольшего и наименьшего значений.

Понятие об определённом интеграле как площади криволинейной трапеции. Формула Ньютона–Лейбница. Первообразная. Приложения определённого интеграла.

Вероятность и статистика. Выборки, сочетания. Биномиальные коэффициенты. Бином Ньютона. Треугольник Паскаля и его свойства. Определение и примеры испытаний Бернулли. Формула для вероятности числа успехов в серии испытаний Бернулли. Математическое ожидание числа успехов в испытании Бернулли. Основные примеры случайных величин. Математическое ожидание случайной величины. Независимость случайных величин и событий. Представление о законе больших чисел для последовательности независимых испытаний. Естественно-научные применения закона больших чисел.

10 класс

Степень с действительным показателем 11 ч.

Действительные числа 1 ч. Действительные числа.

Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия 2 ч.

Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии

Арифметический корень натуральной степени 3 ч.

Определение арифметического корня натуральной степени. Вычисление корней натуральной степени. Преобразование выражений, содержащих квадратные корни

Степень с рациональным и действительными показателями 3ч. Определение степени с рациональным и действительным показателем. Свойства степеней с рациональными и действительными показателями. Преобразование выражений, содержащих степень с рациональным и действительным показателем.

Урок обобщения и систематизации знаний 1 ч. Урок обобщения и систематизации знаний

Контрольная работа № 1 1ч. Контрольная работа № 1: «Степень с действительным показателем»

Степенная функция 13 ч.

Степенная функция, ее свойства и график 3ч. Анализ контрольной работы. Степенная функция, ее график. Свойства степенной функции. Построение графика степенной функции.

Взаимно обратные функции. Сложная функция 2ч. Взаимно-обратные функции. Сложная функция

Дробно-линейная функция 1ч. Дробно-линейная функция.

Равносильные уравнения. Равносильные неравенства 2ч. Равносильные уравнения. Равносильные неравенства.

Иррациональные уравнения 2ч. Иррациональные уравнения. Решение иррациональных уравнений.

Урок обобщения и систематизации знаний 2ч. Урок обобщения и систематизации знаний. Систематизация знаний по иррациональным уравнениям.

Контрольная работа №2 1ч. Контрольная работа № 2: «Иррациональные уравнения».

Показательная функция 10 ч.

Показательная функция, ее свойства и график 2ч. Анализ контрольной работы. Показательная функция, ее свойства. Показательная функция, ее график.

Показательные уравнения 2ч. Показательные уравнения. Решение показательных уравнений.

Показательные неравенства 2ч. Показательные неравенства. Решение показательных неравенств.

Системы показательных уравнений и неравенств 2ч. Системы показательных уравнений. Системы показательных неравенств.

Урок обобщения и систематизации знаний 1ч. Урок обобщения и систематизации знаний

Контрольная работа №3 1ч. Контрольная работа № 3: «Показательные уравнения и неравенства».

Логарифмическая функция 15 ч.

Определение логарифма 6 ч.

Логарифмы 2ч. Определение логарифма. Нахождение логарифмов.

Свойства логарифмов 2 ч. Свойства логарифмов. Применение свойств логарифмов.

Десятичные логарифмы. Натуральные логарифмы. Формула перехода 2ч. Десятичные логарифмы. Натуральные логарифмы. Формула перехода.

Логарифмическая функция 9ч.

Логарифмическая функция, ее свойства и график 2ч. Логарифмическая функция, ее свойства. Логарифмическая функция, ее график.

Логарифмические уравнения 2ч. Логарифмические уравнения. Решение логарифмических уравнений.

Логарифмические неравенства 2ч. Логарифмические неравенства. Решение логарифмических неравенств.

Урок обобщения и систематизации знаний 2ч. Урок обобщения и систематизации знаний. Систематизация знаний по логарифмическим уравнениям и неравенствам.

Контрольная работа №4. 1ч. Контрольная работа № 4: «Логарифмическая функция».

Тригонометрические формулы 20 ч.

Определение синуса, косинуса, тангенса 11 ч.

Радианная мера угла 1ч. Анализ контрольной работы. Радианная мера угла.

Поворот точки вокруг начала координат 2ч. Поворот точки вокруг начала координат. Значения синуса, косинуса и тангенса.

Определение синуса, косинуса и тангенса угла 2ч. Определение синуса, косинуса и тангенса угла. Вычисление синуса, косинуса и тангенса угла.

Знаки синуса, косинуса и тангенса 1ч. Знаки синуса, косинуса и тангенса .

Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла 2ч. Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла. Доказательство тождеств.

Тригонометрические тождества 2ч. Тригонометрические тождества. Преобразование тождеств.

Синус, косинус и тангенс углов α и $-\alpha$ 1ч. Синус, косинус и тангенс углов α и $-\alpha$.

Тригонометрические формулы 10 ч.

Формулы сложения 2ч. Формулы сложения. Применение формул сложения.

Синус, косинус и тангенс двойного угла 1ч. Синус, косинус и тангенс двойного угла.

Синус, косинус и тангенс половинного угла 1ч. Синус, косинус и тангенс половинного угла.

Формулы приведения 2ч. Формулы приведения. Применение формул приведения.

Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов 1ч. Сумма и разность синусов и косинусов.

Урок обобщения и систематизации знаний 1ч. Урок обобщения и систематизации знаний.

Контрольная работа № 5 1ч. Контрольная работа № 5: «Тригонометрические формулы».

Тригонометрические уравнения 15 ч.

Простейшие тригонометрические уравнения 8ч.

Уравнение $\cos x = a$ 3ч. Анализ контрольной работы. Уравнение $\cos x = a$. Решение простейших уравнений $\cos x = a$. Решение уравнений $\cos x = a$.

Уравнение $\sin x = a$ 3 ч. Уравнение $\sin x = a$. Решение простейших уравнений $\sin x = a$. Решение уравнений $\sin x = a$.

Уравнение $\operatorname{tg} x = a$ 2ч. Уравнение $\operatorname{tg} x = a$. Решение уравнений $\operatorname{tg} x = a$.

Решение тригонометрических уравнений 7 ч.

Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим. Однородные уравнения 3ч Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим. Однородные уравнения. Решение однородных уравнений.

Методы замены неизвестного и разложения на множители. Метод оценки левой и правой частей тригонометрических уравнений 2 ч. Решение уравнений, приводимых к квадратным. Метод замены неизвестного. Метод разложения на множители. Метод оценки левой и правой частей тригонометрического уравнения. Различные методы решения тригонометрических уравнений.

Урок обобщения и систематизации знаний 1 ч. Урок обобщения и систематизации знаний по тригонометрическим уравнениям.

Контрольная работа № 6 1ч. Контрольная работа №6: «Тригонометрические уравнения»

Итоговое повторение 1 ч. Преобразование рациональных, иррациональных выражений, логарифмических выражений.

11 класс

Тригонометрические функции 18ч.

Область определения и множество значений тригонометрических функций 2ч.

Область определения и множество значений тригонометрических функций. Нахождение области определения и множества значений тригонометрических функций.

Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций 3ч.

Четность и нечетность тригонометрических функций. Определение четных и нечетных функций. Периодичность тригонометрических функций.

Свойства функции $y = \cos x$ и ее график 3ч.

Свойства функции $y = \cos x$. График функции $y = \cos x$. Построение графика функции $y = \cos x$.

Свойства функции $y = \sin x$ и график 3ч.

Свойства функции $y = \sin x$. График функции $y = \sin x$. Построение графика функции $y = \sin x$.

Свойства и графики функций $y=\operatorname{tg}x$ и $y=\operatorname{ctg}x$ 3ч. Свойства и график функции $y=\operatorname{tg}x$. Свойства и график функции $y=\operatorname{ctg}x$. Построение графиков функций $y = \operatorname{tg} x$ и $y = \operatorname{ctg} x$.

Обратные тригонометрические функции 1ч. Обратные тригонометрические функции.

Урок обобщения и систематизации знаний 2ч. Систематизация знаний тригонометрических функций $y=\cos x$ и $y=\sin x$. Систематизация знаний тригонометрических функций $y=\operatorname{tg}x$ и $y=\operatorname{ctg}x$.

Контрольная работа № 1 1ч. Контрольная работа №1: «Свойства и графики тригонометрических функций».

Производная и ее геометрический смысл 18 ч.

Предел последовательности 1ч. Предел последовательности.

Непрерывность функции 1ч. Непрерывность функции.

Определение производной 2ч. Определение производной. Геометрический смысл производной.

Правила дифференцирования 3ч. Производная суммы, произведения, частного. Нахождение производной суммы, произведения, частного. Вычисление производных

Производная степенной функции 2ч. Правило нахождения производной степенной функции. Производная сложной функции.

Производная элементарных функций 3ч. Правила нахождения производных элементарных функций. Нахождение производных элементарных функций. Решение заданий на нахождение производной элементарных функций.

Геометрический смысл производной 3ч. Угловой коэффициент прямой. Геометрический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции.

Урок обобщения и систематизации знаний 2ч. Систематизация знаний по производной элементарных функций. Систематизация знаний по правилам нахождения производной суммы, произведения, частного.

Контрольная работа № 2 1ч. Контрольная работа №2: «Производная функции»

Применение производной к исследованию функций 13 ч.

Возрастание и убывание функции 2ч. Возрастание и убывание функции. Нахождение промежутков возрастания, убывания функции, монотонности

Экстремумы функции 2ч. Необходимые и достаточные условия экстремума. Нахождение экстремумов функции.

Наибольшее и наименьшее значение функции 3ч. Наибольшее и наименьшее значение функции. Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции. Решение задач на наибольшее и наименьшее значение функции.

Производная второго порядка, выпуклость и точки перегиба 1ч. Производная второго порядка, выпуклость и точки перегиба.

Построение графиков функций 2ч. Графики функций. Построение графиков.

Урок обобщения и систематизации знаний 2ч. Систематизация знаний по экстремумам функции. Систематизация знаний по наибольшему и наименьшему значениям функции.

Контрольная работа № 3 1ч. Контрольная работа №3: «Применение производной к исследованию функций».

Первообразная и интеграл 10 ч.

Первообразная 2ч. Определение первообразной. Таблица первообразных.

Правила нахождения первообразных 2ч. Правила нахождения первообразных. Нахождение первообразных.

Площадь криволинейной трапеции. Интеграл и его вычисление 2ч Площадь криволинейной трапеции. Интеграл и его вычисление.

Применение интегралов для решения физических задач 1ч. Применение интегралов для решения физических задач.

Урок обобщения и систематизации знаний 2ч. Систематизация знаний по нахождению первообразных. Систематизация знаний по площади криволинейной трапеции.

Контрольная работа № 4 1ч. Контрольная работа №4: «Первообразная».

Комбинаторика 9 ч.

Правило произведения. Размещения с повторениями 1ч. Правило произведения. Размещения с повторениями

Перестановки 2ч. Определение перестановок. Нахождение перестановок.

Размещения без повторений 1ч. Размещения без повторений.

Сочетания без повторений и бином Ньютона 3ч. Сочетания без повторений. Нахождение сочетаний без повторений. Бином Ньютона.
Урок обобщения и систематизации знаний 1ч. Систематизация знаний по комбинаторным задачам.

Контрольная работа № 5 1ч. Контрольная работа №5: «Комбинаторика».

Элементы теории вероятностей 7 ч.

Вероятность события 2ч. Виды событий, противоположные события. Классическое определение вероятности события.

Сложение вероятностей 2ч. Сложение вероятностей. Применение правила сложения вероятностей при решении задач.

Вероятность произведения независимых событий 1ч. Вероятность произведения независимых событий

Урок обобщения и систематизации знаний 1ч. Систематизация знаний по теории вероятности.

Контрольная работа № 6 1ч. Контрольная работа №6: «Теория вероятности».

Итоговое повторение курса 10 ч.

Решение уравнений 2ч. Решение рациональных, иррациональных, показательных уравнений. Решение логарифмических, тригонометрических уравнений.

Тождественные преобразования выражений 2ч. Тождественные преобразования выражений со степенями. Тождественные логарифмических, тригонометрических выражений.

Решение задач 2ч. Решение задач на движение. Решение задач на смеси.

Решение задач на работу. Решение текстовых задач

Задачи с прикладным содержанием 2ч. Задачи с прикладным содержанием на квадратные уравнения. Задачи с прикладным содержанием на логарифмические уравнения

Применение производной 2ч. Нахождение точек минимума и максимума. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке.

10 класс

Введение(3)

Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии (1) Основные понятия и аксиомы стереометрии

Некоторые следствия из аксиом (2). Первые следствия из аксиом. Решение задач на следствия из аксиом

Глава I. Параллельность прямых и плоскостей(16)

Параллельность прямых, прямой и плоскости. (4)

Параллельные прямые в пространстве. Параллельность трёх прямых Параллельность прямой и плоскости Решение задач на параллельность прямой и плоскости.

Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между двумя прямыми. (4)

Скрещивающиеся прямые Углы с сонаправленными сторонами Угол между прямыми Контрольная работа № 1 «Взаимное расположение прямых, прямой и плоскости»

Параллельность плоскостей. (2)

Параллельные плоскости Свойства параллельных плоскостей.

Тетраэдр и параллелепипед(4)

Тетраэдр. Параллелепипед. Задачи на построение сечений. Решение задач по теме: «параллельность плоскостей»

Контрольная работа № 2: 1ч. Контрольная работа № 2: «Параллельность плоскостей»

Зачет № 1: «Тетраэдр и параллелепипед»

Глава II. Перпендикулярность прямых и плоскостей(17)

Перпендикулярность прямой и плоскости. (5)

Перпендикулярные прямые в пространстве.

Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости Решение задач на перпендикулярность прямой и плоскости

Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью (6)

Перпендикуляр и наклонные Расстояние от точки до плоскости Теорема о трёх перпендикулярах Угол между прямой и плоскостью

Решение задач на угол между прямой и плоскостью Решение задач на перпендикулярность прямой и плоскости

Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей. (4)

Двугранный угол Признак перпендикулярности двух плоскостей Прямоугольный параллелепипед Решение задач на перпендикулярность прямой и плоскости

Контрольная работа № 3: 1ч. Контрольная работа № 3: «Перпендикулярность прямых и плоскостей»

Зачет № 2 1ч.

Глава III. Многогранники(12)

Понятие многогранника. Призма.(3) Понятие многогранника. Призма. Решение задач на призму

Пирамида. (3) Пирамида. Правильная пирамида. Усечённая пирамида

Правильные многогранники (4) Симметрия в пространстве. Понятие правильного многогранника. Элементы симметрии правильных многогранников. Решение задач на нахождение площади поверхности правильных многогранников

Контрольная работа № 4: 1ч Контрольная работа № 4: «Многогранники»

Зачет № 3

Заключительное повторение курса геометрии 10 класс (3)

Решение задач на призму Решение задач на пирамиду Решение задач на правильные многогранники

11 КЛАСС

Глава IV. Цилиндр, конус, шар(13)

Цилиндр. (3) Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра Решение задач на цилиндр

Конус. (3) Понятие конуса. Площадь поверхности конуса. Решение задач на конус

Сфера (5) Сфера и шар Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере. Площадь сферы Взаимное расположение сферы и прямой

Контрольная работа № 1: 1ч. Контрольная работа № 1: «Сфера и шар»

Зачет № 1: 1ч. Зачет № 1: «Цилиндр. Конус. Сфера»

Глава V. Объёмы тел(15)

Объём прямоугольного параллелепипеда. (2) Понятие объёма. Объём прямоугольного параллелепипеда

Объём прямой призмы и цилиндра.(3) Объём прямой призмы. Объём цилиндра Решение задач на объём призмы и цилиндра

Объём наклонной призмы, пирамиды и конуса. (4) Вычисление объёмов тел с помощью определенного интеграла Объём наклонной призмы. Объём пирамиды Объём конуса

Объём шара и площадь сферы. (4) Объём шара. Площадь сферы. Решение задач на нахождение площади шара и сферы Решение задач на нахождение объёма шара

Контрольная работа №2: 1ч. «Объёмы тел» Контрольная работа №2: «Объёмы тел»

Зачет №2: 1ч. Зачет №2: «Объёмы тел»

Глава VI. Векторы в пространстве(6)

Понятие вектора в пространстве. (1) Понятие вектора. Равенство векторов

Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число.(2) Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов Умножение вектора на число.

Компланарные векторы. (2) Компланарные векторы. Правило параллелепипеда. Разложение вектора по трём некопланарным векторам

Зачет №3: «Векторы в пространстве» Зачет №3: «Векторы в пространстве»

Глава VII. Метод координат в пространстве. Движения(15)

Координаты точки и координаты вектора. (3) Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Связь между координатами векторов и координатами точек. Простейшие задачи в координатах. Уравнение сферы

Скалярное произведение векторов. (4) Угол между векторами Скалярное произведение векторов. Вычисление углов между прямыми и плоскостями Решение задач на нахождение углов

Движения (2) Центральная симметрия. Осевая симметрия Зеркальная симметрия параллельный перенос

Контрольная работа №3: 1ч. Контрольная работа №3: «Метод координат»

Зачет №4: 1ч. Зачет №4: «Скалярное произведение векторов»

Заключительное повторение при подготовке к итоговой аттестации по геометрии(6)

Треугольник, параллелограмм, трапеция Площади параллелограмма, треугольника, трапеции Подобие треугольников Соотношения между сторонами и углами в треугольниках Окружность и круг Окружность, вписанная в треугольник, и окружность, описанная около треугольника

3. Тематическое планирование.

Раздел	Кол-во часов	Темы	Кол-во часов	Основные виды деятельности обучающихся (на уровне универсальных учебных действий)
10 класс Алгебра и начала анализа				
Степень с действительным показателем	11	Действительные числа	1	<p>Находить сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Переводить бесконечную периодическую дробь в обыкновенную дробь.</p> <p>Приводить примеры (давать определение) арифметических корней натуральной степени.</p> <p>Применять правила действий с радикалами, выражениями со степенями с рациональным показателем при вычислениях и преобразованиях выражений.</p> <p>Доказывать тождества, содержащие корень натуральной степени и степени с любым действительным показателем, применяя различные способы</p>
		Действительные числа	1	
		Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия	2	
		Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия	1	
		Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии	1	
		Арифметический корень натуральной степени	3	
		Определение арифметического корня натуральной степени	1	
		Вычисление корней натуральной степени	1	
		Преобразование выражений, содержащих квадратные корни	1	
		Степень с рациональным и действительными показателями	3	
		Определение степени с рациональным и действительным показателем	1	
		Свойства степеней с рациональными и действительными показателями	1	
		Преобразование выражений, содержащих степень с рациональным и действительным показателем	1	
Урок обобщения и систематизации знаний	1			

		Урок обобщения и систематизации знаний	1	
		Контрольная работа №1	1	
		Контрольная работа № 1: «Степень с действительным показателем»	1	
Степенная функция	13	Свойства степенной функции	6	<p>По графикам степенных функций (в зависимости от показателя степени) описывать 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.</p> <p>Определять, является ли функция обратимой. Приводить примеры степенных функций (заданных с помощью формулы или графика), обладающих заданными свойствами (например, ограниченности). Разъяснять смысл перечисленных свойств.</p> <p>Анализировать поведение функций на различных участках области определения. Распознавать равносильные преобразования, приводящие к уравнению-следствию.</p> <p>Решать простейшие иррациональные уравнения.</p> <p>Распознавать графики и строить графики степенных функций, используя графопостроители, изучать свойства функций по их графикам. Выполнять преобразования графиков степенных функций: параллельный перенос.</p> <p>Применять свойства степенной функции при решении прикладных задач</p>
		Степенная функция, её свойства и график	3	
		Анализ контрольной работы. Степенная функция, ее график	1	
		Свойства степенной функции	1	
		Построение графика степенной функции	1	
		Взаимно обратные функции. Сложная функция	2	
		Взаимно обратные функции	1	
		Сложная функция	1	
		Дробно-линейная функция	1	
		Дробно-линейная функция	1	
		Равносильные уравнения	7	
		Равносильные уравнения и неравенства	2	
		Равносильные уравнения	1	
		Равносильные неравенства	1	
		Иррациональные уравнения	2	
		Иррациональные уравнения	1	
		Решение иррациональных уравнений	1	
Урок обобщения и систематизации знаний	2			
Урок обобщения и систематизации знаний	1			
Систематизация знаний по иррациональным уравнениям	1			

		Контрольная работа №2	1	
		Контрольная работа № 2: «Иррациональные уравнения»	1	
Показательная функция	10	Показательная функция, её свойства и график	2	
		Анализ контрольной работы. Показательная функция, ее свойства	1	По графикам показательной функции описывать её свойства (монотонность, ограниченность). Приводить примеры показательной функции (заданной с помощью формулы или графика), обладающей заданными свойствами (например, ограниченности). Разъяснить 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 графопостроители, изучать свойства функции по графикам. Формулировать гипотезы о количестве корней уравнений, содержащих показательную функцию, и проверять их. Выполнять преобразования графика показательной функции: параллельный перенос, растяжение (сжатие) вдоль оси ординат. Применять свойства показательной функции при решении прикладных задач
		Показательная функция, ее график	1	
		Показательные уравнения	2	
		Показательные уравнения	1	
		Решение показательных уравнений	1	
		Показательные неравенства	2	
		Показательные неравенства	1	
		Решение показательных неравенств	1	
		Системы показательных уравнений и неравенств	2	
		Системы показательных уравнений	1	
		Системы показательных неравенств	1	
		Урок обобщения и систематизации знаний	2	
		Урок обобщения и систематизации знаний	1	
		Контрольная работа №3	1	
		Контрольная работа № 3: «Показательные уравнения и неравенства»	1	
Логарифмическая функция	15	Определение логарифма	6	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
		Логарифмы	2	
		Определение логарифма	1	
		Нахождение логарифмов	1	
		Свойства логарифмов	2	
		Свойства логарифмов	1	

		Применение свойств логарифмов	1	(например,ограниченности). Разъяснять смысл перечисленных свойств. Решать простейшие логарифмические уравнения, логарифмические неравенства.Распознавать графики и строить график логарифмической функции, используя графопостроители,изучать свойства функции по графикам. Выполнять преобразования графикалогарифмической функции: параллельный перенос.Применять свойства логарифмической функциипри решении прикладных задач
		Десятичные и натуральные логарифмы. Формула перехода	2	
		Десятичные логарифмы	1	
		Натуральные логарифмы. Формула перехода	1	
		Логарифмическая функция	9	
		Логарифмическая функция, её свойства и график	2	
		Логарифмическая функция, ее свойства	1	
		Логарифмическая функция, ее график	1	
		Логарифмические уравнения	2	
		Логарифмические уравнения	1	
		Решение логарифмических уравнений	1	
		Логарифмические неравенства	2	
		Логарифмические неравенства	1	
		Решение логарифмических неравенств	1	
		Урок обобщения и систематизации знаний	2	
		Урок обобщения и систематизации знаний	1	
		Систематизация знаний по логарифмическим уравнениям и неравенствам	1	
		Контрольная работа № 4	1	
		Контрольная работа № 4: «Логарифмическая функция»	1	
Тригонометрические формулы	20	Определение синуса, косинуса, тангенса	11	Переводить градусную меру в радианную и обратно. Находить на окружности положение точки,
		Радианная мера угла	1	

	Анализ контрольной работы. Радианная мера угла	1	<p>соответствующей данному действительному числу. 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.</p> <p>Применять при преобразованиях и вычислениях формулы связи тригонометрических функций углов α и $-\alpha$, формулы сложения, формулы двойных и половинных углов, формулы приведения.</p> <p>Применять все изученные свойства и формулы при решении прикладных задач</p>
	Поворот точки вокруг начала координат	2	
	Поворот точки вокруг начала координат	1	
	Значения синуса, косинуса и тангенса	1	
	Определение синуса, косинуса и тангенса угла	2	
	Определение синуса, косинуса и тангенса угла	1	
	Вычисление синуса, косинуса и тангенса угла	1	
	Знаки синуса, косинуса и тангенса	1	
	Знаки синуса, косинуса и тангенса	1	
	Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла	2	
	Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла	1	
	Доказательство тождеств	1	
	Тригонометрические тождества	2	
	Тригонометрические тождества	1	
	Преобразование тождеств	1	
	Синус, косинус и тангенс углов α и $-\alpha$	1	
	Синус, косинус и тангенс углов α и $-\alpha$	1	
	Тригонометрические формулы	10	
	Формулы сложения	2	
	Формулы сложения	1	
	Применение формул сложения	1	

		Синус, косинус и тангенс двойного угла	1	
		Синус, косинус и тангенс двойного угла	1	
		Синус, косинус и тангенс половинного угла	1	
		Синус, косинус и тангенс половинного угла	1	
		Формулы приведения	2	
		Формулы приведения	1	
		Применение формул приведения	1	
		Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов	1	
		Сумма и разность синусов и косинусов	1	
		Урок обобщения и систематизации знаний	1	
		Урок обобщения и систематизации знаний	1	
		Контрольная работа №5	1	
		Контрольная работа № 5: «Тригонометрические формулы»	1	
Тригонометрические уравнения	15	Простейшие тригонометрические уравнения	8	Находить арксинус, арккосинус, арктангенс действительного числа, грамотно формулируя определение. Применять формулы для нахождения корней уравнений $\cos x = a$, $\sin x = a$, $\operatorname{tg} x = a$. 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. Применять все изученные свойства и способы
		Уравнение $\cos x = a$	3	
		Анализ контрольной работы. Уравнение $\cos x = a$	1	
		Решение простейших уравнений $\cos x = a$	1	
		Решение уравнений $\cos x = a$	1	
		Уравнение $\sin x = a$	3	
		Уравнение $\sin x = a$	1	
		Решение простейших уравнений $\sin x = a$	1	
		Решение уравнений $\sin x = a$	1	
		Уравнение $\operatorname{tg} x = a$	2	
		Уравнение $\operatorname{tg} x = a$	1	

		Решение уравнений $\operatorname{tg}x=a$	1	решения тригонометрических уравнений и неравенств при решении прикладных задач
		Решение тригонометрических уравнений	7	
		Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим. Однородные уравнения	3	
		Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим	1	
		Однородные уравнения	1	
		Решение однородных уравнений	1	
		Методы замены неизвестного и разложения на множители. Метод оценки левой и правой частей тригонометрических уравнений	2	
		Решение уравнений, приводимых к квадратным	1	
		Различные методы решения тригонометрических уравнений	1	
		Урок обобщения и систематизации знаний по тригонометрическим уравнениям	1	
		Урок обобщения и систематизации знаний по тригонометрическим уравнениям	1	
		Контрольная работа №6	1	
		Контрольная работа №6: «Тригонометрические уравнения»	1	
Итоговое повторение	1	Преобразование рациональных, иррациональных выражений, логарифмических выражений	1	
Итого	85	Итого	85	
10 класс Геометрия				
Введение	3	Введение	3	Перечислять основные фигуры в пространстве (точка, прямая,

		Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии	1	плоскость), формулировать три аксиомы об их взаимном расположении и иллюстрировать эти аксиомы примерами из окружающей обстановки
		Основные понятия и аксиомы стереометрии	1	
		Некоторые следствия из аксиом	2	Формулировать и доказывать теорему о плоскости, проходящей через прямую и не лежащую на ней точку, и теорему о плоскости, проходящей через две пересекающиеся прямые
		Первые следствия из теорем	1	
		Решение задач на следствия из аксиом	1	
Параллельность прямых и плоскостей	16	Параллельность прямых, прямой и плоскости	4	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
		Параллельные прямые в пространстве	1	
		Параллельность трех прямых	1	
		Параллельность прямой и плоскости	1	
		Решение задач на параллельность прямой и плоскости	1	
		Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между двумя прямыми	4	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 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 скрещивающимися прямыми; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные со взаимным расположением двух прямых и углом между ними
		Скрещивающиеся прямые	1	
		Углы с сонаправленными сторонами	1	
		Угол между прямыми	1	
		Контрольная работа № 1 «Взаимное расположение прямых, прямой и плоскости»	1	

		Параллельность плоскостей	2	Формулировать определение параллельных плоскостей, формулировать и доказывать утверждения о признаке и свойствах параллельных плоскостей, использовать эти утверждения при решении задач
		Параллельные плоскости	1	
		Свойства параллельных плоскостей	1	
		Тетраэдр и параллелепипед	4	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
		Тетраэдр	1	
		Параллелепипед	1	
		Задачи на построение сечений	1	
		Решение задач по теме: «Параллельность плоскостей»	1	
		Контрольная работа № 2: «Параллельность плоскостей»	1	
		Зачет № 1 : «Тетраэдр и параллелепипед»	1	
Перпендикулярность прямых и плоскостей	17	Перпендикулярность прямой и плоскости	5	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 плоскости
Анализ контрольной работы	1			
Перпендикулярные прямые в пространстве				
Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости	1			
Признак перпендикулярности прямой и плоскости	1			
Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости	1			

	Решение задач на перпендикулярность прямой и плоскости	1	
	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 параллельными прямой и плоскостью, между скрещивающимися прямыми; формулировать и доказывать теорему о трех перпендикулярах и применять ее 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
	Перпендикуляр и наклонные	1	
	Расстояние от точки до плоскости	1	
	Теорема о трех перпендикулярах	1	
	Угол между прямой и плоскостью	1	
	Решение задач на угол между прямой и плоскостью	1	
	Решение задач на перпендикулярность прямой и плоскости	1	
	Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью	6	
	Перпендикуляр и наклонные	1	Объяснять, 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 трех перпендикулярах и применять ее 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
	Расстояние от точки до плоскости	1	
	Теорема о трех перпендикулярах	1	
	Угол между прямой и плоскостью	1	
	Решение задач на угол между прямой и плоскостью	1	
	Решение задач на перпендикулярность прямой и плоскости	1	

		Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей	4	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 измеряется; 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; объяснять, какая фигура называется многогранным (в частности, трехгранным) углом и как называются его элементы, какой многогранный угол называется выпуклым; формулировать и доказывать утверждение о том, что каждый плоский угол трехгранного 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 чертеже
		Двугранный угол	1	
		Признак перпендикулярности плоскостей	1	
		Прямоугольный параллелепипед	1	
		Решение задач на перпендикулярность прямой и плоскости	1	
		Контрольная работа № 3: «Перпендикулярность прямых и плоскостей»	1	
		Зачет № 2	1	
Многогранники	12	Понятие многогранники. Призма	3	Объяснять. Какая фигура называется многогранником и как называются его элементы, какой многогранник называется выпуклым, приводить примеры многогранников; объяснять, что такое геометрическое тело; формулировать и доказывать теорему Эйлера для выпуклых многогранников; объяснять, какой многогранник называется призмой и как называются ее 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 площади ортогональной проекции многоугольника и доказывать пространственную теорему Пифагора; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с призмой
		Понятие многогранника	1	
		Призма	1	
		Решение задач на призму	1	
		Пирамида	3	Объяснять, какой многогранник называется пирамидой и как

		Пирамида	1	называются ее элементы, что называется площадью полной (боковой) поверхности пирамиды; объяснять, какая пирамида называется правильной, доказывать утверждение о свойствах ее боковых ребер и боковых граней и теорему о площади боковой поверхности правильной пирамиды; объяснять, какой многогранник называется усеченной пирамидой и как называются ее элементы, доказывать теорему о площади боковой поверхности правильной усеченной пирамиды; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с пирамидами, а также задачи на построение сечений пирамид на чертеже
		Правильная пирамида	1	
		Усеченная пирамида	1	
		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 $n > 6$; объяснять, какие существуют виды правильных многогранников и какими элементами симметрии они обладают
		Симметрия в пространстве	1	
		Понятие правильного многогранника	1	
		Элементы симметрии правильных многогранников	1	
		Решение задач на нахождение площади поверхности правильных многогранников	1	
		Контрольная работа №4: «Многогранники»	1	
		Зачет № 3	1	
Заключительное повторение курса геометрии 10 класса	3	Решение задач на призму	1	
		Решение задач на пирамиду	1	
		Решение задач на правильные многогранники	1	
Итого	51	Итого	51	

Всего	136	Всего	136	
11 класс Алгебра				
Тригонометрические функции	18	Область определения и множество значений тригонометрических функций	2	По графикам функций описывать их свойства(монотонность,ограниченность, чётность, нечётность, периодичность).Изображать графики сложных функций с помощью графопостроителей, описывать их свойства. Решать простейшие тригонометрические неравенства, используя график функции.Распознавать графики тригонометрических функций.Строить графики элементарных функций, используя графопостроители, изучать свойства элементарных функций по их графикам.Выполнять преобразования графиков элементарных функций
		Область определения и множество значений тригонометрических функций	1	
		Нахождение области определения и множества значений тригонометрических функций	1	
		Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических функций	3	
		Четность и нечетность тригонометрических функций	1	
		Определение четных и нечетных функций	1	
		Периодичность тригонометрических функций	1	
		Свойство функции $y = \cos x$ и её график	3	
		Свойства функции $y = \cos x$	1	
		График функции $y = \cos x$	1	
		Построение графика функции $y = \cos x$	1	
		Свойство функции $y = \sin x$ и её график	3	
		Свойства функции $y = \sin x$	1	
		График функции $y = \sin x$	1	
		Построение графика функции $y = \sin x$	1	
		Свойства и графики функций $y = \operatorname{tg} x$ и $y = \operatorname{ctg} x$	3	
		Свойства и график функции $y = \operatorname{tg} x$	1	
		Свойства и график функции $y = \operatorname{ctg} x$	1	
		Построение графиков функций $y = \operatorname{tg} x$ и $y = \operatorname{ctg} x$	1	
		Обратные тригонометрические функции	1	

		Обратные тригонометрические функции	1	
		Урок обобщения и систематизации знаний	2	
		Систематизация знаний тригонометрических функций $y=\cos x$ и $y=\sin x$	1	
		Систематизация знаний тригонометрических функций $y=\operatorname{tg} x$ и $y=\operatorname{ctg} x$	1	
		Контрольная работа №1	1	
		Контрольная работа №1: «Свойства и графики тригонометрических функций»	1	
Производная и ее геометрический смысл	18	Предел последовательности	1	<p>Приводить примеры монотонной числовой последовательности, имеющей предел. Вычислять пределы последовательностей. Выяснять, является ли последовательность сходящейся. Приводить примеры функций, являющихся непрерывными, имеющих вертикальную, горизонтальную асимптоту. Определять по графику функции 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 частного двух функций, производную сложной функции $y = f(kx + b)$. Применять понятие производной при решении</p>
		Предел последовательности	1	
		Непрерывность функции	1	
		Непрерывность функции	1	
		Определение производной	2	
		Определение производной	1	
		Геометрический смысл производной	1	
		Правила дифференцирования	3	
		Производная суммы, произведения, частного	1	
		Нахождение производной суммы, произведения, частного	1	
		Вычисление производных	1	
		Производная степенной функции	2	
		Правило нахождения производной степенной функции	1	
		Производная сложной функции	1	
Производная элементарных функций	3			
Правила нахождения производных элементарных функций	1			

		Нахождение производных элементарных функций	1	
		Решение заданий на нахождение производной элементарных функций	1	
		Геометрический смысл производной	3	
		Угловой коэффициент прямой	1	
		Геометрический смысл производной	1	
		Уравнение касательной к графику функции	1	
		Урок обобщения и систематизации знаний	2	
		Систематизация знаний по производной элементарных функций	1	
		Систематизация знаний по правилам нахождения производной суммы, произведения, частного	1	
		Контрольная работа №2	1	
		Контрольная работа №2: «Производная функции»	1	
Применение производной к исследованию функций	13	Возрастание и убывание функции	2	Находить вторую производную и ускорение процесса, описываемого с помощью формулы.Находить промежутки возрастания и убывания функции.Находить точки минимума и максимума функции.Находить наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Находить наибольшее и наименьшее значения функции.Исследовать функцию с помощью производной
		Возрастание и убывание функции	1	
		Нахождение промежутков возрастания, убывания функции, монотонности	1	
		Экстремумы функции	2	
		Необходимые и достаточные условия экстремума	1	
		Нахождение экстремумов функции	1	
		Наибольшее и наименьшее значение функции	3	

		Наибольшее и наименьшее значение функции	1	
		Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции	1	
		Решение задач на наибольшее и наименьшее значение функции	1	
		Производная второго порядка,выпуклость и точки перегиба	1	
		Производная второго порядка,выпуклость и точки перегиба	1	
		Построение графиков функций	2	
		Графики функций	1	
		Построение графиков	1	
		Урок обобщения и систематизации знаний	2	
		Систематизация знаний по экстремумам функции	1	
		Систематизация знаний по наибольшему и наименьшему значениям функции	1	
		Контрольная работа № 3	1	
		Контрольная работа №3: «Применение производной к исследованию функций»	1	
Первообразная и интеграл	10	Первообразная	2	Вычислять приближённое значение площади криволинейной трапеции. Находить первообразные функций: $y = x^p$, $y = \sin x$, $y = \cos x$, $y = \operatorname{tg} x$. Находить первообразные функций: $f(x) + g(x)$, $kf(x)$ и $f(kx + b)$. Вычислять площади криволинейной трапеции с помощью формулы Ньютона—Лейбница
		Определение первообразной	1	
		Таблица первообразных	1	
		Правила нахождения первообразных	2	
		Правила нахождения первообразных	1	
		Нахождение первообразных	1	
		Площадь криволинейной трапеции. Интеграл	2	

		<i>и его вычисление</i>		
		Площадь криволинейной трапеции	1	
		Интеграл и его вычисление	1	
		Применение интегралов для решения физических задач	1	
		Применение интегралов для решения физических задач	1	
		Урок обобщения и систематизации знаний	2	
		Систематизация знаний по нахождению первообразных	1	
		Систематизация знаний по площади криволинейной трапеции	1	
		Контрольная работа № 4	1	
		Контрольная работа №4: «Первообразная»	1	
Комбинаторика	9	Правило произведения. Размещения с повторениями	1	<p>Применять правило произведения при выводе формулы числа перестановок.</p> <p>Создавать математические модели для решения комбинаторных задач с помощью подсчёта числа размещений, перестановок и сочетаний. Применять формулу бинома Ньютона.</p>
		Правило произведения. Размещения с повторениями	1	
		Перестановки	2	
		Определение перестановок	1	
		Нахождение перестановок	1	
		Размещения без повторений	1	
		Размещения без повторений	1	
		Сочетания без повторений и бином Ньютона	3	
		Сочетания без повторений	1	
		Нахождение сочетаний без повторений	1	

		Бином Ньютона	1	
		<i>Урок обобщения и систематизации знаний</i>	<i>1</i>	
		Систематизация знаний по комбинаторным задачам	1	
		Контрольная работа №5	1	
		Контрольная работа №5: «Комбинаторика»	1	
Элементы теории вероятностей	7	<i>Вероятность события</i>	2	<p>Приводить примеры случайных, достоверных и невозможных событий.</p> <p>Знать определение суммы и произведения событий.</p> <p>Знать определение вероятности события в классическом понимании.</p> <p>Приводить примеры несовместных событий.</p> <p>Находить вероятность суммы несовместных событий</p> <p>Иметь представление о независимости событий и находить вероятность совместного наступления таких событий</p>
		Виды событий, противоположные события	1	
		Классическое определение вероятности события	1	
		<i>Сложение вероятностей</i>	2	
		Сложение вероятностей	1	
		Применение правила сложения вероятностей при решении задач	1	
		<i>Вероятность произведения независимых событий</i>	1	
		Вероятность произведения независимых событий	1	
		<i>Урок обобщения и систематизации знаний</i>	<i>1</i>	
		Систематизация знаний по теории вероятности	1	
		Контрольная работа №6	1	
Контрольная работа №6: «Теория вероятности»	1			
Итоговое повторение курса	10	<i>Решение уравнений</i>	2	
		Решение рациональных, иррациональных,	1	

		показательных уравнений		
		Решение логарифмических, тригонометрических уравнений	1	
		Тождественные преобразования выражений	2	
		Тождественные преобразования выражений со степенями	1	
		Тождественные преобразования логарифмических, тригонометрических выражений	1	
		Решение задач	2	
		Решение задач на движение, смеси	1	
		Решение задач на работу, текстовых задач	1	
		Задачи с прикладным содержанием	2	
		Задачи с прикладным содержанием на квадратные уравнения	1	
		Задачи с прикладным содержанием на логарифмические уравнения	1	
		Применение производной	2	
		Нахождение точек минимума и максимума	1	
		Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке	1	
Итого	85	Итого	85	

Цилиндр, конус, шар	13	Цилиндр	3	Объяснять, что такое цилиндрическая поверхность, ее образующая и ось, какое тело называется цилиндром и как называются его элементы, как получить цилиндр путем 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 вычисления
		Понятие цилиндра	1	
		Площадь поверхности цилиндра	1	
		Решение задач на цилиндр	1	
		Конус	3	Объяснять, что такое коническая поверхность, ее образующие, вершина и ось, какое тело называется конусом и как называются его элементы. Как получить конус путем вращения прямоугольного треугольника, изображать конус и его сечения 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 усеченным конусом и как его получить путем вращения прямоугольной трапеции, выводить формулу для вычисления площади боковой поверхности усеченного конуса; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с конусом и усеченным конусом
		Понятие конуса	1	
		Площадь поверхности конуса	1	
		Решение задач на конус	1	
		Сфера	5	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
		Сфера и шар	1	
		Взаимное расположение сферы и плоскости	1	
		Касательная плоскость к сфере	1	

		Площадь сферы	1		
		Взаимное расположение сферы и прямой	1		
		Контрольная работа №1: «Сфера и шар»	1		
		Зачет №1: «Цилиндр.Конус.Сфера»	1		
Объемы тел	15	Объем прямоугольного параллелепипеда	2	Объяснять, как измеряются объемы тел, проводя аналогию с измерением площадей многоугольников; формулировать основные свойства объемов и выводить с их помощью формулу объема прямоугольного параллелепипеда	
		Понятие объема	1		
		Объем прямоугольного параллелепипеда	1		
		Объемы прямой призмы и цилиндра	3	Формулировать и доказывать теоремы об объеме прямой призмы и объеме цилиндра; решать задачи, связанные с вычислением объемов тел	
		Объем прямой призмы	1		
		Объем цилиндра	1		
		Решение задач на объем призмы и цилиндра	1		
			Объем наклонной призмы, пирамиды и конуса	4	Выводить интегральную формулу для вычисления объемов тел и доказывать с ее 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
			Вычисление объемов тел с помощью определенного интеграла	1	
			Объем наклонной призмы	1	
			Объем пирамиды	1	
			Объем конуса	1	
		Объем шара и площадь сферы	4	Формулировать и доказывать теорему об объеме шара и с ее помощью выводить формулу площади сферы; выводить формулу для вычисления объемов шарового сегмента и	
		Объем шара	1		

		Площадь сферы	1	шарового сектора; решать задачи с применением формул объемов
		Решение задач на нахождение площади шара и сферы	1	
		Решение задач на нахождение объема шара		
		Контрольная работа №2: «Объемы тел»		
		Зачет № 2: «Объемы тел»	1	
Векторы в пространстве	6	<i>Понятие вектора в пространстве</i>	<i>1</i>	Формулировать определение вектора, его длины, коллинеарных и равных векторов, приводить примеры физических векторных величин
		Понятие вектора. Равенство векторов	1	
		<i>Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число</i>	<i>2</i>	Объяснять, как вводятся действия сложения векторов, вычитания векторов и умножения вектора на число, какими свойствами они обладают, что такое правило треугольника, правило параллелограмма и правило многоугольника сложения векторов; решать задачи, связанные с действиями над векторами
		Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов	1	
		Умножение вектора на число	1	
		<i>Компланарные векторы</i>	<i>2</i>	Объяснять, какие векторы называются компланарными; формулировать и доказывать утверждение о признаке компланарности трех векторов; объяснять, в чем состоит правило параллелепипеда сложения трех некомпланарных векторов; формулировать и доказывать теорему о разложении любого вектора по трем данным некомпланарным векторам
		Компланарные векторы. Правило параллелепипеда	1	
		Разложение вектора по трем некомпланарным векторам	1	
Зачет № 3: «Векторы в пространстве»	1			
Метод координат в пространстве.	15	<i>Координаты точки и координаты вектора</i>	<i>3</i>	Объяснять, как вводится прямоугольная система координат в пространстве, как определяются координаты точки в пространстве, как определяются
		Прямоугольная система координат в	1	

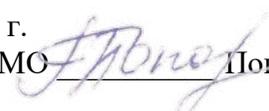
Движения		пространстве		координаты вектора. Формулировать и доказывать утверждения о координатах суммы и разности двух векторов, о координатах произведения вектора на число.
		Координаты вектора	1	
		Связь между координатами векторов и координатами точек	1	
		Простейшие задачи в координатах. Уравнение сферы	1	
		Скалярное произведение векторов	4	
		Угол между векторами	1	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; выводить уравнение плоскости
		Скалярное произведение векторов	1	
		Вычисление углов между прямыми и плоскостями	1	
		Решение задач на нахождение углов	1	
		Движения	2	Объяснять, что такое отображение пространства на себя и в каком случае оно называется движением пространства; объяснять, что такое центральная симметрия; осевая симметрия, зеркальная симметрия и параллельный перенос, обосновывать утверждения о том, что эти отображения пространства на себя являются движениями; объяснять, что такое центральное подобие
		Центральная симметрия. Осевая симметрия	1	
		Зеркальная симметрия. Параллельный перенос	1	
		Контрольная работа №3: «Метод координат»	1	
		Зачет № 4: «Скалярное произведение векторов»	1	
Заключительное повторение при подготовке к итоговой аттестации по	6	Треугольник, параллелограмм, трапеция	1	
		Площади параллелограмма, треугольника, трапеции	1	

геометрии		Подобие треугольников	1	
		Соотношения между сторонами и углами в треугольниках	1	
		Окружность и круг	1	
		Окружность, вписанная в треугольник, и окружность, описанная около треугольника	1	
Итого	51	Итого	51	
Всего	136	Всего	136	
Итого	272	Итого	272	

СОГЛАСОВАНО

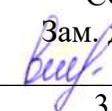
Протокол заседания МО

учителей научно-естественного цикла № 1
от 29.08.2020 г.

Руководитель МО  Попова Г.С.

СОГЛАСОВАНО

Зам. директора по УВР

 Шумякина С.А.

31.08.2022 г.