

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

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

Личностные:

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к себе, к своему здоровью, к познанию себя:

- ориентация обучающихся на достижение личного счастья, реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;
- готовность и способность обеспечить себе и своим близким достойную жизнь в процессе самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
- готовность и способность обучающихся к отстаиванию личного достоинства, собственного мнения, готовность и способность вырабатывать собственную позицию по отношению к общественно-политическим событиям прошлого и настоящего на основе осознания и осмысления истории, духовных ценностей и достижений нашей страны;
- готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества, потребность в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;
- принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью;
- неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к России как к Родине (Отечеству):

- российская идентичность, способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме, чувство причастности к историко-культурной общности русского народа и судьбе России, патриотизм, готовность к служению Отечеству, его защите;
- уважение к своему народу, чувство ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение к государственным символам (герб, флаг, гимн);
- формирование уважения к русскому языку как государственному языку Российской Федерации, являющемуся основой российской идентичности и главным фактором национального самоопределения;
- воспитание уважения к культуре, языкам, традициям и обычаям народов, проживающих в Российской Федерации.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к закону, государству и к гражданскому обществу:

- гражданственность, гражданская позиция активного и ответственного члена русского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности, готового к участию в общественной жизни;
- признание неотчуждаемости основных прав и свобод человека, которые принадлежат каждому от рождения, готовность к осуществлению собственных прав и свобод без нарушения прав и свобод других лиц, готовность отстаивать собственные права и

свободы человека и гражданина согласно общепризнанным принципам и нормам международного права и в соответствии с Конституцией Российской Федерации, правовая и политическая грамотность;

- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанное на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;
- интериоризация ценностей демократии и социальной солидарности, готовность к договорному регулированию отношений в группе или социальной организации;
- готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах общественной самоорганизации, самоуправления, общественно значимой деятельности;
- приверженность идеям интернационализма, дружбы, равенства, взаимопомощи народов; воспитание уважительного отношения к национальному достоинству людей, их чувствам, религиозным убеждениям;
- готовность обучающихся противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии; коррупции; дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся с окружающими людьми:

- нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нём взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
- принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению;
- способность к сопереживанию и формирование позитивного отношения к людям, в том числе к лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам; бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью других людей, умение оказывать первую помощь;
- формирование выраженной в поведении нравственной позиции, в том числе способности к сознательному выбору добра, нравственного сознания и поведения на основе усвоения общечеловеческих ценностей и нравственных чувств (чести, долга, справедливости, милосердия и дружелюбия);
- развитие компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к окружающему миру, живой природе, художественной культуре:

- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, готовности к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;
- 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;

- экологическая культура, бережные отношения к родной земле, природным богатствам России и мира; понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, ответственность за состояние природных ресурсов; умения и навыки разумного природопользования, нетерпимое отношение к действиям, приносящим вред экологии; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;
- эстетические отношения к миру, готовность к эстетическому обустройству собственного быта.
Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к семье и родителям, в том числе подготовка к семейной жизни:
- ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни;
- положительный образ семьи, родительства (отцовства и материнства), интериоризация традиционных семейных ценностей.
Личностные результаты в сфере отношения обучающихся к труду, в сфере социально-экономических отношений: уважение ко всем формам собственности, готовность к защите своей собственности;
- осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов;
- готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;
- потребность трудиться, уважение к труду и людям труда, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности;
- готовность к самообслуживанию, включая обучение и выполнение домашних обязанностей.
Личностные результаты в сфере физического, психологического, социального и академического благополучия обучающихся:
- физическое, эмоционально-психологическое, социальное благополучие обучающихся в жизни образовательной организации, ощущение детьми безопасности и психологического комфорта, информационной безопасности.

Метапредметные:

1. Регулятивные универсальные учебные действия Выпускник научится:

- самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;
- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;
- выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;
- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

2. Познавательные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- искать и находить обобщённые способы решения задач, в том числе, осуществлять развёрнутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;
- находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;
- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

3. Коммуникативные универсальные учебные действия Выпускник научится:

- осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за её пределами), подбирать партнёров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);
- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- развёрнуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

Предметные результаты 10 класс

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;
- выразить 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 $\log_a (bx + c) = d$, $a^{bx + c} = d$ (где d можно представить в виде степени с основанием a) и неравенства вида $\log_a x < d$, $a^x < d$ (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.

Предметные результаты 11 класс

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 — с другой;

— 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:

— пользуясь графиками, сравнивать скорости возрастания (роста, повышения, увеличения и т. п.) или скорости убывания (падения, снижения, уменьшения и т. п.) величин в реальных процессах;

— соотносить графики реальных процессов и зависимостей с их описаниями, включающими характеристики скорости изменения (быстрый рост, плавное понижение и т. п.);

— использовать графики реальных процессов для решения несложных прикладных задач, в том числе определяя по графику скорость хода процесса;

— решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик реальных процессов, нахождением наибольших и наименьших значений, скорости и ускорения и т. п., интерпретировать полученные результаты.

Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика

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

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

— вычислять вероятности событий на основе 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 безопасности населения в чрезвычайных ситуациях.

Текстовые задачи

— Решать несложные текстовые задачи разных типов, решать задачи разных типов, в том числе задачи повышенной трудности

— выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;

— анализировать условие задачи, строить для 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 на вычисление 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.;
- использовать понятие масштаба для нахождения расстояний и длин на картах, планах местности, планах помещений, выкройках, при работе на компьютере и т. п.;
- решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;
- анализировать и интерпретировать результаты в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;
- переводить при решении задачи информацию из одной формы в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы.

История и методы математики

- Описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки;
- знать примеры математических открытий и их авторов в связи с отечественной и всемирной историей; представлять вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей;
- понимать роль математики в развитии России;
- применять известные методы при решении стандартных и нестандартных математических задач; использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;
- замечать и характеризовать математические закономерности в окружающей действительности и на их основе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира, а также произведений искусства;
- применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач

Геометрия

- оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;
- распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб) и тел вращения (конус, цилиндр, сфера и шар), владеть стандартной классификацией пространственных фигур (пирамиды, призмы, параллелепипеды);
- изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертёжных инструментов;
- делать (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу; строить сечения многогранников;
- извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;

- описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;
- применять теорему Пифагора при вычислении элементов стереометрических фигур;
- находить объёмы и площади поверхностей простейших многогранников, тел вращения, геометрических тел с применением формул;
- вычислять расстояния и углы в пространстве;
- применять геометрические факты для решения задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной форме; — решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам;
- формулировать свойства и признаки фигур;
- доказывать геометрические утверждения.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- соотносить абстрактные геометрические понятия и факты с реальными жизненными объектами и ситуациями;
- использовать свойства пространственных геометрических фигур для решения типовых задач практического содержания;
- соотносить площади поверхностей тел одинаковой формы различного размера;
- соотносить объёмы сосудов одинаковой формы различного размера;
- оценивать форму правильного многогранника после спилов, срезов и т. п. (определять количество вершин, рёбер и граней полученных многогранников);
- использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из других областей знаний. Векторы и координаты в пространстве
 - Оперировать понятиями: декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные и компланарные векторы;
 - находить координаты вершин куба и прямоугольного параллелепипеда, расстояние между двумя точками;
 - находить сумму векторов и произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам;
 - задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат;
 - решать простейшие задачи введением векторного базиса.

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

- знать примеры математических открытий и их авторов в связи с отечественной и всемирной историей; представлять вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей;
- понимать роль математики в развитии России;
- применять известные методы при решении стандартных и нестандартных математических задач; использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;
- замечать и характеризовать математические закономерности в окружающей действительности и на их основе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира, а также произведений искусства;
- применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач.

2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

10 класс

Действительные числа

Понятие действительного числа. Свойства действительных чисел. Множества чисел и операции над множествами чисел. Поочередный и одновременный выбор нескольких элементов из конечного множества. Формулы числа перестановок, сочетаний, размещений. Решение комбинаторных задач.

Введение (аксиомы стереометрии и их следствия)

Представление раздела геометрии – стереометрии. Основные понятия стереометрии. Аксиомы стереометрии и их следствия. Многогранники: куб, параллелепипед, прямоугольный параллелепипед, призма, прямая призма, правильная призма, пирамида, правильная пирамида. Моделирование многогранников из разверток и с помощью геометрического конструктора.

Рациональные уравнения и неравенства

Рациональные выражения. Формула бинома Ньютона, свойства биномиальных коэффициентов, треугольник Паскаля. Рациональные уравнения и неравенства, метод интервалов решения неравенств, системы рациональных неравенств.

Параллельность прямых и плоскостей

Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые в пространстве. Классификация взаимного расположения двух прямых в пространстве. Признак скрещивающихся прямых. Параллельность прямой и плоскости в пространстве. Классификация взаимного расположения прямой и плоскости. Признак параллельности прямой и плоскости. Параллельность двух плоскостей. Классификация взаимного расположения двух плоскостей. Признак параллельности двух плоскостей. Признаки параллельности двух прямых в пространстве.

Корень степени n

Понятие функции, ее области определения и множества значений, графика функции. Функция $y = x^n$, где $n \in \mathbb{N}$, ее свойства и график. Понятие корня степени $n > 1$ и его свойства, понятие арифметического корня.

Перпендикулярность прямых и плоскостей

Угол между прямыми в пространстве. Перпендикулярность прямых. Перпендикулярность прямой и плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Ортогональное проектирование. Перпендикуляр и наклонная. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Линейный угол двугранного угла. Перпендикулярность плоскостей. Признак перпендикулярности двух плоскостей. Расстояние между точками, прямыми и плоскостями.

Степень положительного числа

Понятие степени с рациональным показателем, свойства степени с рациональным показателем. Бесконечная геометрическая прогрессия и её сумма.

Число e . Свойства степени с действительным показателем. Преобразование выражений, содержащих возведение в степень. Показательная

функция, ее свойства и график.

Многогранники

Многогранные углы. Выпуклые многогранники и их свойства. Правильные многогранники.

Логарифмы

Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество. Логарифм произведения, частного, степени, переход к новому основанию. Десятичный и натуральный логарифмы. Преобразование выражений, содержащих логарифмы. Логарифмическая функция, ее свойства и график.

Векторы в пространстве

Векторы в пространстве. Коллинеарные и компланарные векторы. Параллельный перенос. Параллельное проектирование и его свойства.

Параллельные проекции плоских фигур. Изображение пространственных фигур на плоскости. Сечения многогранников. Исторические сведения.

Показательные и логарифмические уравнения и неравенства

Показательные и логарифмические уравнения и неравенства и методы их решения.

Тригонометрические формулы. Тригонометрические функции

Синус и косинус угла и числа

Радийная мера угла. Синус, косинус, тангенс и котангенс произвольного угла и действительного числа. Основное тригонометрическое тождество для синуса и косинуса. Понятия арксинуса, арккосинуса.

Тангенс и котангенс угла и числа

Тангенс и котангенс угла и числа. Основные тригонометрические тождества для тангенса и котангенса. Понятие арктангенса числа.

Формулы сложения

Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух аргументов. Формулы приведения. Синус и косинус двойного аргумента. Формулы половинного аргумента. Преобразование суммы тригонометрических функций в произведения и произведения в сумму. Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента. Преобразование простейших тригонометрических выражений.

Тригонометрические функции числового аргумента

Тригонометрические функции, их свойства и графики, периодичность, основной период.

Тригонометрические уравнения и неравенства

Простейшие тригонометрические уравнения. Решение тригонометрических уравнений.

Элементы теории вероятностей

Табличное и графическое представление данных. Элементарные и сложные события. Рассмотрение случаев и вероятность суммы несовместных событий, вероятность противоположного события.

Итоговое повторение

11 класс

Числовые и буквенные выражения

Комплексные числа. Геометрическая интерпретация комплексных чисел. Действительная и мнимая часть, модуль и аргумент комплексного числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексных чисел. Арифметические действия над комплексными числами в разных формах записи. Комплексно сопряжённые числа. Возведение в натуральную степень (формула Муавра). Основная теорема алгебры. Преобразования выражений, включающих арифметические операции, а также операцию возведения в степень и операцию логарифмирования.

Функции

Функции. Область определения и множество значений. График функции. Построение графиков функций, заданных различными способами. Свойства функций: монотонность, чётность и нечётность, периодичность, ограниченность. Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума (локального максимума и минимума). Выпуклость функции. Графическая интерпретация. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях. Сложная функция (композиция функций). Взаимно обратные функции. Область определения и область значений обратной функции. График обратной функции. Нахождение функции, обратной данной. Вертикальные и горизонтальные асимптоты графиков. Графики дробно-линейных функций. Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики. Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой $y = x$, растяжение и сжатие вдоль осей координат.

Начала математического анализа

Понятие о непрерывности функции. Основные теоремы о непрерывных функциях. Понятие о пределе функции в точке. Поведение функций на бесконечности. Асимптоты. Понятие о производной функции, физический и геометрический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции. Производные суммы, разности, произведения, частного. Производные основных элементарных функций. Производные сложной и обратной функций. Вторая производная. Применение производной к исследованию функций и построению графиков. Использование производных при решении уравнений и неравенств, при решении текстовых, физических и геометрических задач, нахождения наибольших и наименьших значений. Площадь криволинейной трапеции. Понятие об определенном интеграле. Первообразная. Первообразные элементарных функций. Правила вычисления первообразных. Формула Ньютона-Лейбница. Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах. Нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком. Примеры применения интеграла в физике и геометрии. Вторая производная и ее физический смысл.

Уравнения и неравенства

Решение рациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств. Решение иррациональных и тригонометрических уравнений и неравенств. Равносильность уравнений, неравенств, систем. Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств. Метод интервалов. Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем. Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учет реальных ограничений.

Элементы комбинаторики и теории вероятностей

Табличное и графическое представление данных. Числовые характеристики рядов данных.

ГЕОМЕТРИЯ

Геометрия на плоскости

Свойство биссектрисы угла треугольника. Решение треугольников. Вычисление биссектрис, медиан, высот, радиусов вписанной и описанной окружностей. Формулы площади треугольника: Формула Герона, выражение площади через радиус вписанной и описанной окружностей. Вычисление углов с вершиной внутри и вне круга, угла между хордой и касательной. Теорема о произведении отрезков хорд. Теорема о касательной и секущей. Теорема о сумме квадратов сторон и диагоналей параллелограмма. Вписанные и описанные многоугольники. Свойства и признаки вписанных и описанных четырехугольников. Геометрические места точек. Решение задач с помощью геометрических преобразований и геометрических мест. Теорема Чевы и теорема Менелая. Эллипс, гипербола. Парабола как геометрические места точек. Неразрешимость классических задач на построение.

Многогранники

Понятие о симметрии в пространстве (центральная, осевая, зеркальная).

Прямые и плоскости в пространстве

Параллельное проектирование. Изображение пространственных фигур.

Тела и поверхности вращения

Цилиндр и конус. Усеченный конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Осевые сечения и сечения, параллельные основанию. Шар и сфера, их сечения. Эллипс, гипербола, парабола как сечения конуса. Касательная плоскость к сфере. Сфера, вписанная в многогранник, сфера, описанная около многогранника. Цилиндрические и конические поверхности.

Объемы тел и площади их поверхности

Понятие об объеме тела. Отношение объемов подобных тел. Формулы объема куба, параллелепипеда, призмы, цилиндра. Формулы объема пирамиды и конуса. Формулы площади поверхностей цилиндра и конуса. Формулы объема шара и площади сферы.

Координаты и векторы

Декартовы координаты в пространстве. Формула расстояния между двумя точками. Уравнение сферы и плоскости. Формула расстояния от точки до плоскости. Угол между векторами. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов.

3. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы

Воспитательный потенциал данного учебного предмета обеспечивает реализацию следующих целевых приоритетов воспитания обучающихся на уровне среднего общего образования.

Основные направления воспитательной деятельности:

1. Гражданское воспитание;
2. Патриотическое воспитание и формирование российской идентичности;
3. Духовное и нравственное воспитание детей на основе российских традиционных ценностей;
4. Приобщение детей к культурному наследию (Эстетическое воспитание);
5. Популяризация научных знаний среди детей (Ценности научного познания);
6. Физическое воспитание и формирование культуры здоровья;
7. Трудовое воспитание и профессиональное самоопределение;
8. Экологическое воспитание

Тематическое планирование 10 класс, всего 204 часа

№ п/п	Наименование раздела, темы	Количество часов.	Основные направления воспитательной деятельности*
<i>Алгебра раздел 1</i>			
1	Понятие действительного числа.	1	1,5
2	Понятие действительного числа.	1	2,6
3	Множества чисел. Свойства действительных чисел.	1	8

4	Множества чисел. Свойства действительных чисел.	1	5
5	Метод математической индукции.	1	6
6	Перестановки.	1	7
7	Размещения.	1	1,3
8	Сочетания.	1	2,6
9	Доказательство числовых неравенств	1	6
10	Делимость чисел .	1	7
11	Сравнение по модулю	1	8,4
12	Входная контрольная работа	1	1,3
Геометрия раздел 1			
13	Предмет стереометрии	1	3
14	Аксиомы стереометрии	1	6
15	Некоторые следствия из аксиом	1	2
16	Решение задач на применение аксиом стереометрии и их следствий	1	4
17	Обобщающий урок по теме «Аксиомы стереометрии и их следствия»	1	5
Алгебра раздел 2			
18	Анализ контрольной работы. Рациональные выражения.	1	8
19-20	Формула бинома Ньютона, суммы и разности степеней.	2	5,7
21-22	Рациональные уравнения	2	5,3

23-24	Системы рациональных уравнений.	2	7,2
25-26	Метод интервалов решения неравенств.	2	5,4
27-28	Рациональные неравенства.	2	4,5
29	Нестрогие неравенства	1	5
30	Нестрогие неравенства.	1	3
31-32	Системы рациональных неравенств.	2	2,6
33	Контрольная работа № 1 по теме «Рациональные уравнения и неравенства».	1	1
Геометрия раздел 2			
34	Анализ контрольной работы. Параллельные прямые в пространстве. Параллельность трёх прямых	1	5
35	Параллельность прямой и плоскости	1	6
36	Решение задач по теме «Параллельность прямой и плоскости»	1	2
37	Решение задач по теме «Параллельность прямой и плоскости»	1	7
38	Обобщающий урок по теме «Параллельность прямой и плоскости»	1	8
39	Скрещивающиеся прямые	1	6
40	Углы с сонаправленными сторонами, угол между прямыми	1	4
41	Решение задач на нахождение угла между прямыми	1	5
42	Обобщающий урок по теме «Скрещивающиеся прямые. Углы между прямыми»	1	2
43	<i>Контрольная работа № 1 «Аксиомы стереометрии. Взаимное расположение прямых и плоскостей»</i>	1	1

44	Анализ контрольной работы. Параллельные плоскости. Свойства параллельных плоскостей	1	4
45	Параллельные плоскости. Свойства параллельных плоскостей	1	6
46	Тетраэдр	1	3
47	Параллелепипед	1	5
48-49	Задачи на построение сечений	2	7,5
50	Урок обобщения и систематизации знаний «Параллельность прямых и плоскостей»	1	4
51	Контрольная работа № 2 «Параллельность прямых и плоскостей»	1	1
52	Зачет №1 «Параллельность прямых и плоскостей»	1	5
Алгебра раздел 3			
53	Анализ контрольной работы. Понятие функции и её графика.	1	5
54	Функция $y = x^n$.	1	5
55-56	Понятие корня степени n .	2	7,5
57-58	Корни четной и нечетной степени.	2	4,1
59-60	Арифметический корень.	2	6,6
61-62	Свойства корня степени n .	2	8,2
63	Функция $y = \sqrt{x}$, где $x > 0$ (комбинированный урок)	1	5
64	Контрольная работа № 2 по теме «Корень степени n ».	1	1
Геометрия раздел 3			
65	Анализ контрольной работы. Перпендикулярные прямые в пространстве. Параллельные прямые, перпендикулярные к	1	1

	плоскости		
66	Контрольная работа Промежуточный контроль	1	1
67	Анализ контрольной работы. Признак перпендикулярности прямой и плоскости	1	4
68	Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости	1	5
69	Решение задач на перпендикулярность прямой и плоскости	1	8
70	Решение задач на перпендикулярность прямой и плоскости	1	7
71	Решение задач на перпендикулярность прямой и плоскости	1	4
72	Расстояние от точки до плоскости. Теорема о трех перпендикулярах	1	5
73	Угол между прямой и плоскостью	1	6
74	Решение задач по теме «Теорема о трех перпендикулярах, угол между прямой и плоскостью»	1	3
75	Решение задач по теме «Теорема о трех перпендикулярах, угол между прямой и плоскостью»	1	2
76	Признак перпендикулярности двух плоскостей	1	4
77	Признак перпендикулярности двух плоскостей	1	5
78	Прямоугольный параллелепипед	1	6
79	Прямоугольный параллелепипед	1	2
80	Решение задач по теме «Перпендикулярность плоскостей».	1	8
81	Решение задач по теме «Перпендикулярность плоскостей».	1	5
82	Урок обобщения и систематизации знаний «Перпендикулярность прямых и плоскостей».	1	7

83	<i>Контрольная работа № 3 «Перпендикулярность прямых и плоскостей»</i>	1	1
84	<i>Зачёт №2 «Перпендикулярность прямых и плоскостей»</i>	1	4
Алгебра раздел 4			
85	Анализ контрольной работы. Понятие степени с рациональным показателем.	1	2
86	Свойства степени с рациональным показателем.	1	5
87	Свойства степени с рациональным показателем.	1	4
88	Понятие предела последовательности.	1	6
89	Понятие предела последовательности.	1	5
90	Свойства пределов	1	2
91	Свойства пределов	1	4
92	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия.	1	6
93	Число e .	1	5
94	Степень с иррациональным показателем.	1	8
95	Показательная функция.	1	7
96	Показательная функция.	1	5
97	Контрольная работа № 3 по теме: «Корень степени n . Степень положительного числа.»	1	1
Геометрия раздел 4			
98	Анализ контрольной работы. Понятие многогранника	1	4
99	Призма. Площадь поверхности призмы	1	1

100	Решение задач на вычисление площади поверхности призмы	1	2
101	Решение задач на вычисление площади поверхности призмы	1	7
102	Пирамида	1	4
103	Правильная пирамида	1	8
104	Правильная пирамида	1	6
105	Усечённая пирамида	1	3
106	Симметрия в пространстве Понятие правильного многогранника Элементы симметрии правильных многоугольников	1	2
107	Урок обобщения и систематизации знаний «Многогранники»	1	5
108	<i>Контрольная работа № 4 «Многогранники»</i>	1	1
109	<i>Зачёт №3 «Многогранники»</i>	1	2
Алгебра раздел 5			
110	Анализ контрольной работы. Понятие логарифма	1	4
111	Понятие логарифма	1	6
112	Свойства логарифмов	1	3
113	Свойства логарифмов	1	2
114	Свойства логарифмов	1	4
115	Логарифмическая функция	1	1
Геометрия раздел 5			
116	Анализ контрольной работы. Понятие вектора. Равенство векторов	1	2

117	Сложение и вычитание векторов Сумма нескольких векторов	1	5
118	Умножение вектора на число. Решение задач	1	7
119	Компланарные векторы Правило параллелепипеда	1	8
120	Разложение вектора по трем некопланарным векторам	1	5
121	<i>Зачёт №4 «Векторы в пространстве»</i>	1	4
Алгебра раздел 6			
122	Простейшие показательные уравнения	1	3
123	Простейшие логарифмические уравнения	1	2
124	Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой переменной	1	4
125	Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой переменной	1	5
126	Простейшие показательные неравенства	1	6
127	Простейшие логарифмические неравенства	1	4
128	Неравенства, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного	1	5
129	Неравенства, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного	1	1
130	Решение простейших показательных уравнений и неравенств	1	3
131	Решение простейших показательных уравнений и неравенств	1	2
132	Контрольная работа № 4 по теме «Решение простейших показательных и логарифмических уравнений и неравенств»	1	7
Геометрия раздел 6			
133	Параллельность прямых и плоскостей	1	8

134	Перпендикулярность прямых и плоскостей	1	5
135	Многогранники	1	6
136	Многогранники	1	5
137	<i>Итоговая контрольная работа</i>	1	1
138	Анализ контрольной работы. Решение задач	1	4
<i>Алгебра раздел 7</i>			
139	Анализ контрольной работы. Понятие угла	1	2
140	Радианная мера угла	1	4
141	Определение синуса и косинуса угла	1	6
142	Основные формулы для синуса и косинуса	1	5
143	Основные формулы для синуса и косинуса	1	7
144	Арксинус и арккосинус	1	8
145	Арксинус и арккосинус	1	6
<i>Алгебра раздел 8</i>			
146	Определение тангенса и котангенса угла	1	7
147	Основные формулы для тангенса и котангенса	1	4
148	Основные формулы для тангенса и котангенса	1	6
149	Арктангенс и арккотангенс, их формулы	1	5
150	Арктангенс и арккотангенс, их формулы	1	2

151	Контрольная работа № 5 по теме «Синус, косинус, тангенс и котангенс угла»	1	1
<i>Алгебра раздел 9</i>			
152-153	Анализ контрольной работы. Косинус разности и косинус суммы двух углов	2	6,7
154	Формулы для дополнительных углов	1	5
155	Синус суммы и синус разности двух углов	1	1
156	Синус суммы и синус разности двух углов	1	3
157	Сумма и разность синусов и косинусов	1	5
158	Сумма и разность синусов и косинусов	1	4
159	Формулы двойных и половинных углов	1	7
160	Произведение синусов и косинусов	1	8
161	Произведение синусов и косинусов	1	4
162	Формулы для тангенсов	1	5
<i>Алгебра раздел 10</i>			
163-164	Функция синус	2	1,2
165-167	Функция косинус	2	4,5
168	Функция тангенс	1	8
169	Функция котангенс	1	7
170	Тригонометрические функции	1	5
171	Тригонометрические функции	1	6

172	Контрольная работа №6 по теме «Тригонометрические функции числового аргумента»	1	1
<i>Алгебра раздел 11</i>			
173	Анализ контрольной работы. Простейшие тригонометрические уравнения	1	4
174-175	Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного	2	5
176	Применение основных тригонометрических формул для решения уравнений	1	3
177	Применение основных тригонометрических формул для решения уравнений	1	2
178	Однородные уравнения	1	5
179	Однородные уравнения	1	8
180	Введение вспомогательного угла	1	7
181	Замена неизвестного	1	4
182	Простейшие неравенства для синуса, косинуса, тангенса и котангенса	1	5
183	Простейшие неравенства для синуса, косинуса, тангенса и котангенса	1	5,6
184	Контрольная работа № 7 по теме «Тригонометрические уравнения и неравенства»	1	1,6
<i>Алгебра раздел 12</i>			
185	Анализ контрольной работы. Понятие вероятности события	1	3
186	Понятие вероятности события	1	1,8
187	Понятие вероятности события	1	1,3
188	Свойства вероятностей	1	2,4

189	Свойства вероятностей	1	8
190	Относительная частота события	1	6
191	Условная вероятность. Независимые события.	1	2
<i>Алгебра раздел 13</i>			
192	Действительные числа	1	4
193	Рациональные уравнения и неравенства	1	2,6
194	Рациональные уравнения и неравенства	1	5,5
195	Корень степени n	1	4,6
16	Степень положительного числа	1	3
197	Логарифмы	1	2,5
198	Итоговая контрольная работа	1	1,6
199-204	Повторение курса «математика» 10 класса	6	1,3,8

Тематическое планирование 11 класс, всего 198 часов

№ п/п	Наименование раздела, темы	Количество часов.	Основные направления воспитательной деятельности*
1.	Повторение. Логарифмы	1	1,5
2.	Повторение. Тригонометрические функции и действия с ними	1	2
3.	Повторение. Сечения	1	3
4.	Повторение. Показательная функция и показательные уравнения	1	6,5
5.	Повторение. Показательные, логарифмические и тригонометрические неравенства	1	7,8

6.	Повторение. Векторы	1	4
7.	Входная контрольная работа	1	5
8.	Функции. Элементарные функции. Сложная функция (композиция функций)	1	6
9.	Функции. Область определения и множество значений. Свойства функций: ограниченность.	1	2,3
10.	Функции. Свойства функций: четность, нечетность, периодичность.	1	1,2
11.	Функции. Свойства функций: монотонность. Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения.	1	8
12.	Функции. График функции. Построение графиков функций, заданных различными способами.	1	7
13.	Функции. Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат.	1	2,5
14.	Функции. Преобразования графиков: симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой $y = x$.	1	3,6
15.	Функции. Преобразования графиков: растяжение и сжатие вдоль осей координат. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях.	1	7
16.	Функции. График функции. Графики функций, связанные с модулем.	1	8
17.	Начала математического анализа. Понятие о пределе функции в точке.	1	5
18.	Начала математического анализа. Поведение функций на бесконечности. Односторонние пределы.	1	2
19.	Начала математического анализа. Поведение функций на бесконечности. Асимптоты. Свойства пределов.	1	6
20.	Начала математического анализа. Понятие о непрерывности функции.	1	2
21.	Начала математического анализа. Основные теоремы о непрерывных функциях. Непрерывность элементарных функций.	1	3
22.	Функции. Область определения и область значений обратной функции. График обратной функции.	1	2
23.	Функции. Взаимно обратные функции. Нахождение функции, обратной данной.	1	4
24.	Функции. Обратные тригонометрические функции, их свойства.	1	8
25.	Функции. Обратные тригонометрические функции их свойства и графики.	1	1

26.	Функции. Обобщающий урок.	1	2,6
27.	Функции. Контрольная работа по теме «Функции и их графики».	1	5
28.	Координаты и векторы. Декартовы координаты в пространстве.	1	2,3
29.	Координаты и векторы. Координаты вектора.	1	1
30.	Координаты и векторы. Формула расстояния между двумя точками.	1	8
31.	Координаты и векторы. Формула расстояния между двумя точками. Связь между координатами векторов и координатами точек.	1	7
32.	Координаты и векторы. Декартовы координаты в пространстве. Простейшие задачи в координатах.	1	5,6
33.	Координаты и векторы. Декартовы координаты в пространстве. Простейшие задачи в координатах.	1	4
34.	Координаты и векторы. Обобщающий урок. Контрольная работа по теме «Метод координат в пространстве» (20 мин).	1	3
35.	Координаты и векторы. Угол между векторами.	1	2,3
36.	Координаты и векторы. Скалярное произведение векторов.	1	1,5
37.	Координаты и векторы. Уравнение плоскости. Формула расстояния от точки до плоскости.	1	1,4
38.	Координаты и векторы. Обобщающий урок по теме «Скалярное произведение векторов».	1	5
39.	Прямые и плоскости в пространстве. Параллельное проектирование. Движения.	1	6
40.	Прямые и плоскости в пространстве. Параллельное проектирование. Изображение пространственных фигур.	1	8
41.	Прямые и плоскости в пространстве. Обобщающий урок. Решение задач. Подготовка к контрольной работе.	1	6,7
42.	Координаты и векторы. Контрольная работа по теме «Скалярное произведение векторов. Движения».	1	4
43.	Начала математического анализа. Понятие о производной функции.	1	5,8
44.	Начала математического анализа. Понятие о производной функции, физический и геометрический смысл производной.	1	4,6
45.	Начала математического анализа. Производные суммы и разности.	1	2

46.	Начала математического анализа. Производные суммы и разности.	1	3
47.	Начала математического анализа. Основные теоремы о непрерывных функциях. Непрерывность функции, имеющей производную. Дифференциал.	1	1
48.	Начала математического анализа. Производные произведения и частного.	1	2,3
49.	Начала математического анализа. Производные произведения и частного.	1	2
50.	Начала математического анализа. Производные основных элементарных функций.	1	5
51.	Начала математического анализа. Производная сложной функции.	1	8
52.	Начала математического анализа. Производная обратной функции. Обобщающий урок.	1	6,7
53.	Начала математического анализа. Контрольная работа по теме «Производная».	1	4
54.	Функции. Точки экстремума (локального максимума и минимума). Графическая интерпретация.	1	6
55.	Начала математического анализа. Применение производной к исследованию функций. Максимум и минимум функции.	1	5,6
56.	Начала математического анализа. Уравнение касательной к графику функции.	1	5
57.	Начала математического анализа. Уравнение касательной к графику функции.	1	2
58.	Начала математического анализа. Применение производной к исследованию функций. Приближенные вычисления.	1	8
59.	Начала математического анализа. Применение производной к исследованию функций. Возрастание и убывание функции.	1	4,6
60.	Начала математического анализа. Применение производной к исследованию функций. Возрастание и убывание функции.	1	3,8
61.	Начала математического анализа. Вторая производная и ее физический смысл. Производные высших порядков.	1	2,7
62.	Начала математического анализа. Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах.	1	1,4
63.	Начала математического анализа. Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах. Задачи на максимум и минимум.	1	5
64.	Начала математического анализа. Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах. Задачи на максимум и минимум.	1	8

65.	Начала математического анализа. Вертикальные и горизонтальные асимптоты. График дробно-линейных функций.	1	6
66.	Начала математического анализа. Применение производной к исследованию функций и построению графиков.	1	7
67.	Начала математического анализа. Применение производной к исследованию функций и построению графиков	1	2,5
68.	Начала математического анализа. Применение производной. Обобщающий урок.	1	2,6
69.	Начала математического анализа. Контрольная работа по теме «Применение производной».	1	3
70.	Геометрия на плоскости. Свойство биссектрисы угла треугольника. Решение треугольников.	1	7
71.	Геометрия на плоскости. Вычисление биссектрис, медиан, высот, радиусов вписанной и описанной окружностей. Решение задач	1	5
72.	Геометрия на плоскости. Формулы площади треугольника: формула Герона, выражение площади треугольника через радиус вписанной и описанной окружностей. Решение задач.	1	6,8
73.	Геометрия на плоскости. Вычисление углов с вершиной внутри и вне круга, угла между хордой и касательной. Решение задач.	1	2,8
74.	Геометрия на плоскости. Теорема о произведении отрезков хорд. Решение задач.	1	2
75.	Геометрия на плоскости. Теорема о касательной и секущей. Решение задач.	1	6
76.	Геометрия на плоскости. Теорема о сумме квадратов сторон и диагоналей параллелограмма. Решение задач.	1	4
77.	Геометрия на плоскости. Вписанные и описанные многоугольники. Свойства и признаки вписанных и описанных четырёхугольников.	1	5
78.	Геометрия на плоскости. Геометрические места точек. Решение задач с помощью геометрических преобразований и геометрических мест.	1	7
79.	Геометрия на плоскости. Теорема Чевы и теорема Менелая. Решение задач.	1	5,6
80.	Геометрия на плоскости. Эллипс, гипербола, парабола как геометрические места точек. Решение задач.	1	2,7
81.	Геометрия на плоскости. Неразрешимость классических задач на построение. Решение задач.	1	2
82.	Тела и поверхности вращения. Цилиндр. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка.	1	5

83.	Площади поверхности тел. <i>Формула площади поверхности цилиндра.</i>	1	7
84.	Тела и поверхности вращения. <i>Цилиндр. Осевые сечения и сечения параллельные основанию.</i>	1	8,6
85.	Тела и поверхности вращения. <i>Цилиндр.</i> Решение задач.	1	5,6
86.	Тела и поверхности вращения. <i>Конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка.</i>	1	2
87.	Тела и поверхности вращения. <i>Конус. Осевые сечения и сечения, параллельные основанию.</i>	1	4
88.	Площади поверхности тел. <i>Формула площади поверхности конуса.</i>	1	1,8
89.	Тела и поверхности вращения. <i>Усеченный конус.</i> Решение задач.	1	1,7
90.	Тренировочная работа в формате ЕГЭ	1	8
91.	Тела и поверхности вращения. <i>Шар и сфера.</i> Уравнение сферы.	1	3
92.	Тела и поверхности вращения. <i>Шар и сфера.</i> Взаимное расположение сферы и плоскости.	1	6
93.	Тела и поверхности вращения. <i>Касательная плоскость к сфере.</i>	1	5,4
94.	Площади поверхности тел. <i>Формула площади сферы.</i>	1	4,6
95.	Тела и поверхности вращения. <i>Шар и сфера.</i> Решение задач.	1	4
96.	Тела и поверхности вращения. <i>Шар и сфера, их сечения.</i>	1	2
97.	Тела и поверхности вращения. <i>Шар и сфера.</i> Решение задач.	1	3
98.	Тела и поверхности вращения. <i>Цилиндр и конус. Шар и сфера.</i> Решение задач. Обобщающий урок.	1	8
99.	Тела и поверхности вращения. Контрольная работа по теме «Цилиндр, конус, шар».	1	4,7
100.	Начала математического анализа. <i>Первообразная. Правила вычисления первообразных.</i>	1	2
101.	Начала математического анализа. <i>Первообразная.</i> Неопределенный интеграл.	1	1
102.	Начала математического анализа. <i>Первообразные элементарных функций.</i>	1	3
103.	Начала математического анализа. <i>Площадь криволинейной трапеции.</i>	1	1,6

104.	Начала математического анализа. <i>Понятие об определенном интеграле.</i>	1	1,5
105.	Начала математического анализа. <i>Понятие об определенном интеграле.</i> Геометрический смысл определённого интеграла.	1	2
106.	Начала математического анализа. <i>Понятие об определенном интеграле.</i> Приближённое вычисление определённого интеграла.	1	4,6
107.	Начала математического анализа. <i>Формула Ньютона-Лейбница.</i> Физический смысл.	1	2
108.	Начала математического анализа. <i>Формула Ньютона-Лейбница.</i>	1	1
109.	Начала математического анализа. <i>Формула Ньютона-Лейбница.</i> Решение задач.	1	5
110.	Начала математического анализа. <i>Понятие об определенном интеграле.</i> Свойства определённого интеграла.	1	2,3
111.	Начала математического анализа. <i>Примеры применения интеграла в физике и геометрии.</i>	1	1
112.	Начала математического анализа. <i>Первообразная и интеграл.</i> Обобщающий урок.	1	5
113.	Начала математического анализа. <i>Контрольная работа по теме «Первообразная и интеграл».</i>	1	6
114.	Объемы тел. <i>Понятие об объеме тела. Отношение объемов подобных тел. Формулы объема куба, параллелепипеда.</i>	1	8
115.	Объемы тел. <i>Формула объема призмы.</i> Объем прямой призмы, основанием которой является прямоугольный треугольник.	1	7
116.	Тренировочная работа в формате ЕГЭ (базовый уровень)	1	5,6
117.	Тренировочная работа в формате ЕГЭ (профильный уровень)	1	4
118.	Объемы тел. <i>Формулы объема куба, параллелепипеда, призмы.</i> Решение задач.	1	5,6
119.	Объемы тел. <i>Формула объема призмы.</i> Объем прямой призмы.	1	2
120.	Объемы тел. <i>Формула объема цилиндра.</i>	1	4,3
121.	Объемы тел. <i>Формула объема призмы.</i> Объем наклонной призмы.	1	2
122.	Объемы тел. <i>Формула объема пирамиды.</i>	1	6
123.	Объемы тел. <i>Формула объема пирамиды.</i> Объем усеченной пирамиды.	1	8
124.	Объемы тел. <i>Формула объема конуса.</i> Объем усеченного конуса.	1	7

125.	Объемы тел. Обобщающий урок. Решение задач.	1	1,5
126.	Объемы тел. Контрольная работа по теме «Объемы тел».	1	1,6
127.	Уравнения и неравенства. <i>Равносильность уравнений.</i>	1	2,5
128.	Уравнения и неравенства. <i>Равносильность уравнений.</i> Равносильные преобразования уравнений.	1	1
129.	Уравнения и неравенства. <i>Равносильность неравенств.</i>	1	2
130.	Уравнения и неравенства. <i>Равносильность неравенств.</i> Равносильные преобразования неравенств.	1	6
131.	Уравнения и неравенства. <i>Равносильность уравнений.</i> Уравнения-следствия.	1	2
132.	Преобразования выражений, <i>включающих операцию возведения в степень.</i>	1	3,4
133.	Уравнения и неравенства. <i>Равносильность уравнений.</i> <i>Решение иррациональных уравнений.</i> Потенцирование иррациональных уравнений.	1	2,5
134.	Уравнения и неравенства. <i>Равносильность уравнений.</i> <i>Решение логарифмических уравнений.</i> Потенцирование логарифмических уравнений.	1	6,7
135.	Преобразования выражений, <i>включающих операцию логарифмирования.</i>	1	2
136.	Уравнения и неравенства. <i>Равносильность уравнений.</i> Применение нескольких преобразований, приводящих к уравнению-следствию.	1	5
137.	Уравнения и неравенства. <i>Равносильность уравнений.</i> Применение нескольких преобразований, приводящих к уравнению-следствию.	1	7
138.	Уравнения и неравенства. <i>Равносильность уравнений и систем.</i> Решение уравнений с помощью систем.	1	8
139.	Уравнения и неравенства. <i>Равносильность уравнений и систем.</i> Решение уравнений с помощью систем.	1	5,6
140.	Уравнения и неравенства. <i>Равносильность уравнений и систем.</i> Уравнения вида $f(\alpha(x)) = f(\beta(x))$.	1	2,4
141.	Уравнения и неравенства. <i>Равносильность неравенств и систем.</i> Решение неравенств с помощью систем.	1	5
142.	Уравнения и неравенства. <i>Равносильность неравенств и систем.</i> Решение неравенств с помощью систем.	1	4
143.	Уравнения и неравенства. <i>Равносильность уравнений и систем.</i> Неравенства вида $f(\alpha(x)) > f(\beta(x))$.	1	6

144.	Уравнения и неравенства. <i>Равносильность уравнений</i> на множествах.	1	8
145.	Уравнения и неравенства. <i>Равносильность уравнений</i> на множествах. Возведение уравнения в чётную степень.	1	7
146.	Уравнения и неравенства. <i>Равносильность уравнений</i> на множествах. Умножение уравнения на функцию.	1	5,6
147.	Уравнения и неравенства. <i>Равносильность уравнений</i> на множествах. Применение нескольких преобразований.	1	2,3
148.	Уравнения и неравенства. Обобщающий урок по теме «Равносильность уравнений и неравенств».	1	1,5
149.	Уравнения и неравенства. Контрольная работа по теме «Уравнения-следствия. Равносильность уравнений на множествах».	1	2
150.	Объемы тел. <i>Формула объема шара.</i>	1	2,3
151.	Объемы тел. <i>Формула объема шара.</i> Объем шарового сегмента, шарового слоя, шарового сектора.	1	4
152.	Тренировочная работа в формате ЕГЭ (базовый уровень)	1	6
153.	Тренировочная работа в формате ЕГЭ (профильный уровень)	1	7,8
154.	Объемы тел. <i>Формула объема шара.</i> Объем шарового сегмента, шарового слоя, шарового сектора. Решение задач.	1	5
155.	Площади поверхности тел. <i>Формула площади сферы.</i>	1	4,7
156.	Объемы тел. Обобщающий урок.	1	5
157.	Объемы тел. Контрольная работа по теме «Объем шара и площадь сферы».	1	3
158.	Уравнения и неравенства. <i>Равносильность неравенств</i> на множествах.	1	1,5
159.	Уравнения и неравенства. <i>Равносильность неравенств</i> на множествах. Возведение неравенства в четную степень.	1	1,4
160.	Уравнения и неравенства. <i>Использование графиков функций при решении уравнений.</i> Решение уравнений с модулями.	1	6
161.	Уравнения и неравенства. <i>Использование графиков функций при решении неравенств.</i> Решение неравенств с модулями.	1	2
162.	Уравнения и неравенства. <i>Метод интервалов</i> для непрерывных функций.	1	7
163.	Уравнения и неравенства. Контрольная работа по теме «Равносильность неравенств на множествах. Метод промежутков для уравнений и неравенств».	1	8

164.	Уравнения и неравенства. <i>Использование свойств функций при решении уравнений и неравенств. Использование областей существования функции.</i>	1	5,6
165.	Уравнения и неравенства. <i>Использование свойств функций при решении уравнений и неравенств. Использование неотрицательности функции.</i>	1	2
166.	Уравнения и неравенства. <i>Использование свойств функций при решении уравнений и неравенств. Использование ограниченности функции.</i>	1	7
167.	Уравнения и неравенства. <i>Использование свойств функций при решении уравнений и неравенств. Использование монотонности и экстремумов функции, свойств синуса и косинуса.</i>	1	8
168.	Уравнения и неравенства. <i>Решение простейших систем уравнений с двумя неизвестными. Равносильность систем.</i>	1	25
169.	Уравнения и неравенства. <i>Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений с двумя переменными и их систем.</i>	1	4
170.	Уравнения и неравенства. <i>Изображение на координатной плоскости множества решений неравенств с двумя переменными и их систем.</i>	1	3,6
171.	Уравнения и неравенства. <i>Основные приемы решения систем уравнений: введение новых переменных.</i>	1	2,5
172.	Уравнения и неравенства. <i>Обобщающий урок.</i>	1	4
173.	9 Уравнения и неравенства. <i>Контрольная работа по теме «Равносильность уравнений и неравенств системам. Нестандартные методы решения уравнений и неравенств».</i>	1	5
174.	Числовые и буквенные выражения. <i>Комплексные числа. Действительная и мнимая часть комплексного числа. Алгебраическая форма записи комплексных чисел.</i>	1	7
175.	Числовые и буквенные выражения. <i>Комплексно сопряженные числа.</i>	1	8
176.	Тренировочная работа в формате ЕГЭ (базовый уровень)	1	5,6
177.	Тренировочная работа в формате ЕГЭ (профильный уровень)	1	2
178.	Числовые и буквенные выражения. <i>Геометрическая интерпретация комплексных чисел. Модуль комплексного числа.</i>	1	1,2
179.	Числовые и буквенные выражения. <i>Тригонометрическая форма записи комплексных чисел. Аргумент комплексного числа.</i>	1	1,4
180.	Числовые и буквенные выражения. <i>Арифметические действия над комплексными числами в разных формах записи. Возведение в натуральную степень (формула Муавра).</i>	1	2,5
181.	Числовые и буквенные выражения. <i>Корни многочленов. Основная теорема алгебры.</i>	1	6

182.	Элементы статистики. <i>Табличное и графическое представление данных.</i>	1	7
183.	Элементы статистики. <i>Табличное и графическое представление данных.</i>	1	5
184.	Элементы статистики. <i>Числовые характеристики рядов данных.</i>	1	2
185.	Элементы статистики. <i>Числовые характеристики рядов данных.</i>	1	1
186.	Элементы теории вероятностей. <i>Решение практических задач с применением вероятностных методов.</i>	1	8
187.	Элементы теории вероятностей. <i>Решение практических задач с применением вероятностных методов.</i>	1	2,6
188.	Итоговая контрольная работа (по алгебре и началам математического анализа)	1	2,4
189.	Повторение. Прямые и плоскости в пространстве.	3	1,8
190.	Повторение. Многогранники.	3	1,6
191- 198	Повторение. Тела и поверхности вращения. Объемы тел и площади их поверхностей.	3	3,7