

СОГЛАСОВАНО:
на заседании метод.совета
Протокол № 01 от 29.08.2020

Утверждаю: директор
МБОУ «Кузбасская СОШ»
_____ К.А.Турнаев
Приказ № 175/3 от 29.08.2020

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
учебного предмета
математика 10-11 классы
(по 4 ч. в неделю, по 140ч. в год)

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями ФГОС.
Учебники: «Алгебра 10 класс», «Алгебра 11 класс», «Геометрия 10 класс», «Геометрия 11 класс»
авторов А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонский, М. С. Якир.

Составитель:
Учитель Глушкова В. Г.

РАССМОТРЕНО:
на заседании ШМО
естественно-математического цикла
Протокол № 01 от 29.08.2020

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «МАТЕМАТИКА»

личностные:

1) ориентация обучающихся на реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;

2) готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества;

3) 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 нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;

4) принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению;

5) развитие компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности.

6) мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, готовность 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;

7) 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;

8) осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов;

9) готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

10) потребность трудиться, уважение к труду и людям труда, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности;

11) готовность к самообслуживанию, включая обучение и выполнение домашних обязанностей.

12) физическое, эмоционально-психологическое, социальное благополучие обучающихся в жизни образовательной организации, ощущение детьми безопасности и психологического комфорта, информационной безопасности.

Метапредметные результаты освоения основной образовательной программы представлены тремя группами универсальных учебных действий (УУД):

• регулятивные универсальные учебные действия

выпускник научится:

1) самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;

2) оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;

3) ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;

4) оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;

5) выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;

6) организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;

7) сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

- **познавательные универсальные учебные действия**

выпускник научится:

1) искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;

2) критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;

3) использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;

4) 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;

5) выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;

6) выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;

7) менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

- **коммуникативные универсальные учебные действия**

выпускник научится:

1) осуществлять деловую коммуникацию, как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;

2) при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);

3) координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;

4) развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;

5) распознавать конфликтные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

Предметные:

1) сформировать представление о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;

2) сформировать представление о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;

3) овладение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;

4) овладение стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;

5) сформировать представление об основных понятиях, идеях и методах математического анализа;

6) овладение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформировать умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;

7) сформировать представление о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных

величин;

8) овладение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач;

Предметные результаты по разделам учебного материала

Алгебра и начала математического анализа

Элементы теории множеств и математической логики

Выпускник научится:

- оперировать на базовом уровне¹ понятиями: конечное множество, бесконечное множество, числовые множества на координатной прямой, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, отрезок, интервал;

- находить пересечение и объединение двух множеств, представленных графически на числовой прямой;

- 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.

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

- использовать числовые множества на координатной прямой;

- проводить логические рассуждения в ситуациях повседневной жизни.

Выпускник получит возможность научиться:

- оперировать² понятиями: промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;

- проверять принадлежность элемента множеству, заданному описанием;

- находить пересечение и объединение нескольких множеств, представленных графически на числовой прямой, на координатной плоскости;

- проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

- проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов.

Числа и выражения

Выпускник научится:

- 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, градусная мера угла, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину;

- выполнять арифметические действия с целыми и рациональными числами, сочетая устные и письменные приемы, применяя при необходимости вычислительные устройства;

- выполнять несложные преобразования числовых выражений, содержащих степени чисел, корни из чисел, логарифмы чисел;

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

¹Здесь и далее: знать определение понятия, уметь пояснять его смысл, использовать понятие и его свойства при проведении рассуждений, решении задач.

²Здесь и далее: распознавать конкретные примеры общих понятий по характерным признакам, выполнять действия в соответствии с определением и простейшими свойствами понятий, конкретизировать примерами общие понятия.

- пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;
- 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;
- изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах;
- оценивать знаки синуса, косинуса, тангенса конкретных углов.

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

- выполнять действия с числовыми данными при решении задач практического характера, 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.

Выпускник получит возможность научиться:

- оперировать понятиями: радианная мера угла, числа e и π ;
- находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства;
- 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, величин которого выражена в радианах;
- оценивать знаки тангенса 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 числовыми данными при решении задач из разных областей знаний;
- оценивать, сравнивать и использовать при решении практических задач числовые значения реальных величин, конкретные числовые характеристики объектов окружающего мира.

Уравнения и неравенства

Выпускник научится:

- 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 $\sin x = a$; $\cos x = a$; $tg x = a$; $ctg x = a$, где a – табличное значение соответствующей тригонометрической функции.

• В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов составлять и решать уравнения, системы уравнений при решении несложных практических задач.

Выпускник получит возможность научиться:

- 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 неравенства;
- использовать графический метод для приближенного 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 простейших математических моделей реальных ситуаций или прикладных задач;
- интерпретировать полученный при решении уравнения, неравенства или системы результат, оценивать его правдоподобие в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи.

Функции

Выпускник научится:

- 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;
- оперировать понятиями: прямая и обратная пропорциональность, линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;
- распознавать графики функций прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, показательной, логарифмической и тригонометрических функций и соотносить их с формулами, которыми они заданы;
- находить по графику приближённо значения функций 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).
- В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов определять по графикам свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, промежутки знакопостоянства, период, и т.п.), интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации.

Выпускник получит возможность:

- оперировать понятиями: четная и нечетная функции;
- строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному 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:

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

Элементы математического анализа

Выпускник научится:

- оперировать понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции;
- определять значение производной функции в точке по изображению касательной к графику, проведенной в этой точке;

- решать несложные задачи на применение связи между промежутками монотонности и точками экстремума функции, с одной стороны, и промежутками знакопостоянства и нулями производной этой функции – с другой.

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.

Выпускник получит возможность:

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

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

- исследовать функции на монотонность, находить наибольшее и наименьшее значения функций, строить графики многочленов и простых рациональных функций с использованием аппарата математического анализа.

- В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов 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

Выпускник научится:

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

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

- вычислять вероятности событий на основе подсчёта числа исходов.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

- читать, сопоставлять, сравнивать интерпретировать в простых случаях реальные данные, представленные в виде таблиц, диаграмм, графиков.

Выпускник получит возможность:

- 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 нормального 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:

- выбирать подходящие методы представления и обработки данных;

- решать несложные задачи на применение закона больших чисел в социологии, страховании, здравоохранении, обеспечении безопасности населения в чрезвычайных ситуациях.

Текстовые задачи

Выпускник научится:

- решать несложные текстовые задачи разных типов;
- анализировать условие задачи, строить для её решения математическую модель;
- понимать и использовать для решения задачи информацию, представленную в виде текстовой и символической 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 оптимальные по критериям, сформулированным в условии задачи;
- анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирая решения, не противоречащие контексту;
- решать задачи на расчет стоимости покупок, услуг, поездок и т.п.;
- решать несложные задачи, связанные с долевым участием во владении фирмой, предприятием, недвижимостью;
- решать задачи на простые проценты (системы скидок, комиссия) и на вычисление сложных процентов в различных схемах вкладов, кредитов, ипотек;
- решать практические задачи, требующие использование отрицательных чисел: на определение температуры, положения на временной оси (до нашей эры и после), глубины/высоты, на движение денежных средств (приход/расход) и т.п.;
- использование понятия масштаба для нахождения расстояний и длин на картах, планах местности, планах помещений, выкройках, при работе на компьютере и т.п.

Выпускник получит возможность научиться:

- 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.

Геометрия

Выпускник научится:

- 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);
- изображать изучаемые фигуры от руки и с применением чертежных инструментов;
- делать (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу;
- извлекать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;
- применять теорему Пифагора при вычислении элементов стереометрических фигур;
- находить объёмы и площади поверхностей простейших многогранников, тел вращения с применением формул;

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Выпускник получит возможность научиться:

- владеть стандартной классификацией пространственных фигур (пирамиды, призмы, параллелепипеды);
- строить сечения многогранников;
- интерпретировать и преобразовывать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;
- описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;
- находить объёмы и площади поверхностей 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 и алгоритмам;
- формулировать свойства и признаки фигур;
- доказывать геометрические утверждения;
- в повседневной жизни и при изучении других предметов использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из других областей знаний.

Векторы и координаты в пространстве

Выпускник научится:

- 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;
- находить сумму векторов и произведение вектора на число.

Выпускник получит возможность:

- находить расстояние между точками;
- находить 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

Выпускник научится:

- описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки;
- приводить примеры математических открытий и их авторов в связи с отечественной и всемирной историей;
- понимать роль математики в развитии России;
- применять известные математические методы при решении стандартных математических задач;
- замечать и характеризовать математические закономерности в окружающей действительности.

Выпускник получит возможность научиться:

- представлять вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей;
- применять известные математические методы при решении нестандартных математических задач; использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;
- на основе математических закономерностей характеризовать красоту и совершенство окружающего мира, а также произведений искусства;
- применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач.

Содержание учебного предмета «Математика» 10 – 11 классов

АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

Элементы теории множеств и математической логики

Конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал.

Утверждение (высказывание), отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример, доказательство.

Числа и выражения

Корень n -й степени и его свойства. *Понятие предела числовой последовательности.* Степень с действительным показателем, свойства степени. Действия с корнями натуральной степени из чисел, *тождественные преобразования выражений, включая степени и корни.*

Логарифм числа. Десятичные и натуральные логарифмы. Число e . Логарифмические тождества. Действия с логарифмами чисел; *простейшие преобразования выражений, включая логарифмы.*

Изображение на числовой прямой целых и рациональных чисел, корней натуральной степени из чисел, логарифмов чисел.

Тригонометрическая окружность, *радианная мера угла.* Синус, косинус, тангенс, *котангенс* произвольного угла. Основное тригонометрическое тождество и следствия из него. Значения тригонометрических функций для углов $0^\circ, 30^\circ, 45^\circ, 60^\circ, 90^\circ, 180^\circ, 270^\circ$ ($0, \frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{2}$ рад). Формулы приведения, сложения, формулы двойного и половинного угла.

Уравнения и неравенства

Уравнения с одной переменной. Простейшие иррациональные уравнения. Логарифмические и показательные уравнения вида $\log_a(bx + c) = d, a^{bx+c} = d$ (где d можно представить в виде степени с основанием a и рациональным показателем) и их решения. Тригонометрические уравнения вида $\sin x = a, \cos x = a, \operatorname{tg} x = a$, где a – табличное значение соответствующей тригонометрической функции, и их решения.

Неравенства с одной переменной вида $\log_a x < d, a^x < d$ (где d можно представить в виде степени с основанием a).

Функции

Понятие функции. Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значения функции. Периодичность функции. Чётность и нечётность функций.

Степенная, показательная и логарифмические функции; их свойства и графики.

Тригонометрические функции $y = \sin x, y = \cos x, y = \operatorname{tg} x$. *Функция $y = \operatorname{ctg} x$.* Свойства и графики тригонометрических функций. *Арксинус, арккосинус, арктангенс числа.*

Элементы математического анализа

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

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

Первообразная. Первообразные элементарных функций. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. Определенный интеграл. Вычисление площадей плоских фигур и объёмов тел вращения с помощью интеграла.

Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика

Частота и вероятность события. Достоверные, невозможные и случайные события. Вычисление вероятностей в опытах с равновероятными элементарными исходами.

Решение задач с применением комбинаторики. Вероятность суммы двух несовместных событий. Противоположное событие и его вероятность.

ГЕОМЕТРИЯ

Повторение

Решение задач с применением свойств фигур на плоскости. Задачи на доказательство и построение контрпримеров. Использование в задачах простейших логических правил. Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, фактов, связанных с четырехугольниками. Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями. Решение задач на измерения на плоскости, вычисления длин и площадей. *Решение задач с помощью векторов и координат.* Наглядная стереометрия: фигуры и их изображения (куб, пирамида, призма).

Геометрия

Точка, прямая и плоскость в пространстве, аксиомы стереометрии и следствия из них.

Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве. Изображение простейших пространственных фигур на плоскости. Расстояние между фигурами в пространстве. Углы в пространстве. Перпендикулярность прямых и плоскостей. Проекция фигуры на плоскость. Признаки перпендикулярности прямых и плоскостей в пространстве. Теорема о трех перпендикулярах.

Многогранники. Параллелепипед. Свойства прямоугольного параллелепипеда. Теорема Пифагора в пространстве. Призма и пирамида. Правильная пирамида и правильная призма. Прямая пирамида. Элементы призмы и пирамиды.

Тела вращения: цилиндр, конус, сфера и шар. Основные свойства прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса. Изображение тел вращения на плоскости. *Представление об усеченном конусе, сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения шара. Развертка цилиндра и конуса.*

Простейшие комбинации многогранников и тел вращения между собой.

Вычисление элементов пространственных фигур (ребра, диагонали, углы). Площадь поверхности правильной пирамиды и правильной призмы. Площадь поверхности прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса и шара. Понятие об объеме. Объем пирамиды и конуса, призмы и цилиндра. Объем шара.

Подобные тела в пространстве. Соотношение между площадями поверхностей и объемами подобных тел.

Движения в пространстве: параллельный перенос, центральная симметрия, симметрия относительно плоскости, поворот. Свойства движений. Применение движений при решении задач.

Векторы и координаты в пространстве

Сумма векторов, умножение вектора на число, угол между векторами. Коллинеарные и компланарные векторы. *Скалярное произведение векторов. Теорема о разложении вектора по трем некопланарным векторам. Скалярное произведение векторов в координатах. Применение векторов при решении задач на нахождение расстояний, длин, площадей и объемов.*

Уравнение плоскости в пространстве. Уравнение сферы в пространстве. Формула для вычисления расстояния между точками в пространстве.

Тематическое планирование
«Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия»
10 класс

№ п/п	Название темы	Количество часов
Повторение и систематизация учебного материала, изученного в основной школе		
1	Повторение. Рациональные дроби. Квадратные корни	1
2	Повторение. Уравнения и неравенства с одной переменной	1
3	Повторение. Треугольник. Площадь треугольника	1
4	Повторение. Четырехугольник. Площадь четырехугольника	1
5	Входная контрольная работа	1
АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА		
Глава I. Корни, степени, логарифмы		51
§ 1. Действительные числа		8
6-7	Понятие действительного числа	2
8-9	Множества чисел. Свойства действительных чисел	2
10	Метод математической индукции	1
11	Перестановки	1
12	Размещения	1
13	Сочетания	1
§ 2. Рациональные уравнения и неравенства		15
14	Рациональные выражения	1
15	Формулы бинома Ньютона, суммы и разности степеней	1
16-17	Рациональные уравнения	2
18-19	Системы рациональных уравнений	2
20-21	Метод интервалов решения неравенств	2
22-23	Рациональные неравенства	2
24-25	Нестрогие неравенства	2
26-27	Системы рациональных неравенств	2
28	Контрольная работа по алгебре и началам математического анализа №1 по теме «Рациональные уравнения и неравенства»	1
§ 3. Корень степени n		6
29	Понятие функции и её графика	1
30	Функция $y = x^n$	1
31	Понятие корня степени n	1
32	Корни чётной и нечётной степеней	1
33	Арифметический корень	1
34	Свойства корней степени n	1
§ 4. Степень положительного числа		9
35	Степень с рациональным показателем	1
36	Свойства степени с рациональным показателем	1
37-38	Понятие предела последовательности	2
39	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия	1
40	Числос	1
41	Понятие степени с иррациональным показателем	1
42	Показательная функция	1
43	Контрольная работа по алгебре и началам математического анализа №2 по	1

	теме: «Корень степени n . Степень положительного числа»	
§ 5. Логарифмы		5
44-45	Понятие логарифма	2
46-47	Свойства логарифмов	2
48	Логарифмическая функция	1
§ 6. Показательные и логарифмические уравнения и неравенства		8
49	Простейшие показательные уравнения	1
50	Простейшие логарифмические уравнения	1
51	Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного	1
52	Простейшие показательные неравенства	1
53	Простейшие логарифмические неравенства	1
54-55	Неравенства, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного	2
56	Контрольная работа по алгебре и началам математического анализа № 3 по теме: «Логарифмы. Показательные и логарифмические функции»	1
Глава II. Тригонометрические формулы. Тригонометрические функции		29
§ 7. Синус и косинус угла		7
57	Понятие угла	1
58	Радианная мера угла	1
59	Определение синуса и косинуса угла	1
60-61	Основные формулы для $\sin \alpha$ и $\cos \alpha$	2
62	Арксинус	1
63	Арккосинус	1
§ 8. Тангенс и котангенс угла		5
64	Определение тангенса и котангенса	1
65-66	Основные формулы для $tg \alpha$ и $ctg \alpha$	2
67	Арктангенс	1
68	Контрольная работа по алгебре и началам математического анализа № 4 по теме «Синус, косинус, тангенс и котангенс угла»	1
§ 9. Формулы сложения		7
69	Косинус разности и косинус суммы двух углов	1
70	Формулы для дополнительных углов	1
71	Синус суммы и синус разности двух углов	1
72	Сумма и разность синусов и косинусов	1
73	Формулы для двойных и половинных углов	1
74	Произведение синусов и косинусов	1
75	Формулы для тангенсов	1
§ 10. Тригонометрические функции числового аргумента		5
76	Функция $y = \sin x$	1
77	Функция $y = \cos x$	1
78	Функция $y = tg x$	1
79	Функция $y = ctg x$	1
80	Контрольная работа по алгебре и началам математического анализа № 5 по теме «Формулы сложения. Тригонометрические функции числового аргумента»	1
§ 11. Тригонометрические уравнения и неравенства		5
81-82	Простейшие тригонометрические уравнения	2
83	Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного	1
84	Применение основных тригонометрических формул для решения	1

	уравнений	
85	Однородные уравнения	1
Глава III. Элементы теории вероятностей		4
§ 12. Вероятность события		4
86-87	Понятие вероятности события	2
88-89	Свойства вероятностей событий	2
ГЕОМЕТРИЯ		
Введение		3
90	Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии	1
91-92	Некоторые сведения из аксиом	2
Глава I. Параллельность прямых и плоскостей		18
§ 1. Параллельность прямых, прямой и плоскости		4
93	Параллельные прямые в пространстве	1
94	Параллельность трёх прямых	1
95-96	Параллельность прямой и плоскости	2
§ 2. Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между двумя прямыми		4
97	Скрещивающиеся прямые	1
98	Углы с сонаправленными сторонами	1
99	Угол между прямыми	1
100	Контрольная работа по геометрии № 1 по теме «Аксиомы стереометрии. Взаимное расположение прямых, прямой и плоскости»	1
§ 3. Параллельность плоскостей		2
101	Параллельные плоскости	1
102	Свойства параллельных плоскостей	1
§ 4. Тетраэдр и параллелепипед		6
103	Тетраэдр	1
104	Параллелепипед	1
105-106	Задачи на построение сечений	2
107	Зачёт №1 по теме «Параллельность прямых и плоскостей»	1
108	Контрольная работа по геометрии №2 по теме «Параллельность плоскостей. Тетраэдр и параллелепипед»	1
Глава II. Перпендикулярность прямых и плоскостей		17
§ 1. Перпендикулярность прямой и плоскости		5
109	Перпендикулярные прямые в пространстве	1
110	Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости	1
111-112	Признак перпендикулярности прямой и плоскости	2
113	Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости	1
§ 2. Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью		6
114-115	Расстояние от точки до плоскости	2
116-117	Теорема о трёх перпендикулярах	2
118-119	Угол между прямой и плоскостью	2
§ 3. Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей		6
120	Двугранный угол	1
121	Признак перпендикулярности двух плоскостей	1
122-123	Прямоугольный параллелепипед	2
124	Зачёт №2 по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»	1
125	Контрольная работа по геометрии №3 по теме «Перпендикулярность	1

	прямых и плоскостей»	
Глава III. Многогранники		12
§ 1. Понятие многогранника. Призма		3
126	Понятие многогранника	1
127-128	Призма	2
§ 2. Пирамида		3
129	Пирамида	1
130	Правильная пирамида	1
131	Усечённая пирамида	1
§ 3. Правильные многогранники		6
132	Симметрия в пространстве	1
133	Понятие правильного многогранника	1
134-135	Элементы стереометрии правильных многогранников	2
136	Контрольная работа по геометрии №4 по теме «Многогранники»	1
137	Зачёт №3 по теме «Многогранники»	1
Повторение и систематизация учебного материала		3
138	Повторение. Логарифмы. Логарифмические уравнения и неравенства	1
139	Повторение. Тригонометрические формулы. Тригонометрические функции	1
140	Повторение. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве	1

Тематическое планирование
«Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия»

11 класс

№ темы	Название темы	Количество часов
Повторение и систематизация изученного учебного материала в 10 классе		
1	Повторение. Логарифмы. Логарифмические уравнения и неравенства	1
2	Повторение. Тригонометрические формулы. Тригонометрические функции	1
3	Повторение. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве	1
4	Повторение. Многогранники	1
5	Входная контрольная работа	1
АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА		
Глава I. Функции. Производные. Интегралы		50
§ 1. Функции и их графики		6
6	Элементарные функции	1
7	Область определения и область изменения функции. Ограниченность функции	1
8	Чётность, нечётность, периодичность функций	1
9	Промежутки возрастания, убывания, знакопостоянства и нули функции	1
10	Исследование функций и построение их графиков элементарными методами	1
11	Основные способы преобразования графиков	1
§ 2. Предел функций и непрерывность		5
12	Понятие предела функций	1
13	Односторонние пределы	1

14	Свойства пределов функций	1
15	Понятие непрерывности функции	1
16	Непрерывность элементарных функций	1
§ 3. Обратные функции		3
17-18	Понятие обратной функции	2
19	Контрольная работа по алгебре и началам математического анализа №1 по теме: «Функции»	1
§ 4. Производная		10
20-21	Понятие производной	2
22-23	Производная суммы. Производная разности	2
24-25	Производная произведения. Производная частного	2
26-27	Производные элементарных функций	2
28	Производная сложной функции	1
29	Контрольная работа по алгебре и началам математического анализа №2 по теме: «Производная»	1
§ 5. Применение производной		17
30-31	Максимум и минимум функции	2
32-33	Уравнение касательной	2
34-35	Приближённые вычисления	2
36-37	Возрастание и убывание функции	2
38-39	Производные высших порядков	2
40-41	Экстремум функции с единственной критической точкой	2
42-43	Задачи на максимум и минимум	2
44-45	Построение графиков функций с применением производных	2
46	Контрольная работа по алгебре и началам математического анализа №3 по теме: «Применение производной»	1
§ 6. Первообразная и интеграл		9
47-48	Понятие первообразной	2
49	Площадь криволинейной трапеции	1
50	Определённый интеграл	1
51-52	Формула Ньютона-Лейбница	2
53-54	Свойства определённого интеграла	2
55	Контрольная работа по алгебре и началам математического анализа №4 по теме: «Первообразная и интеграл»	1
Глава II. Уравнения. Неравенства. Системы		26
§ 7. Равносильность уравнений и неравенств		4
56-57	Равносильные преобразования уравнений	2
58-59	Равносильные преобразования неравенств	2
§ 8. Уравнения – следствия		5
60	Понятие уравнения-следствия	1
61-62	Возведение уравнения в чётную степень	2
63	Потенцирование логарифмических уравнений	1
64	Другие преобразования, приводящие к уравнению-следствию	1
§ 9. Равносильность уравнений и неравенств системам		5
65	Основные понятия	1
66	Решение уравнений с помощью систем	1
67	Решение уравнений с помощью систем (продолжение)	1
68	Решение неравенств с помощью систем	1

69	Решение неравенств с помощью систем (продолжение)	1
§ 10. Равносильность уравнений на множествах		4
70	Основные понятия	1
71-72	Возведение уравнения в чётную степень	2
73	Контрольная работа по алгебре и началам математического анализа №5 по теме: «Первообразная и интеграл»	1
§ 11. Равносильность неравенств на множествах		3
74	Основные понятия	1
75-76	Возведение неравенств в чётную степень	2
§ 14. Системы уравнений с несколькими неизвестными		5
77-78	Равносильность систем	2
79	Система-следствие	1
80-81	Метод замены неизвестных	2
ГЕОМЕТРИЯ		
Глава VI. Цилиндр, конус и шар		13
§ 1. Цилиндр		3
82	Понятие цилиндра	1
83-84	Площадь поверхности цилиндра	2
§ 2. Конус		3
85	Понятие конуса	1
86	Площадь поверхности конуса	1
87	Усечённый конус	1
§ 5. Сфера		7
88	Сфера и шар	1
89	Взаимное расположение сферы и плоскости	1
90	Касательная плоскость к сфере	1
91-92	Площадь сферы	2
93	Контрольная работа по геометрии № 1 по теме «Цилиндр, конус и шар»	1
94	Зачёт №1 по теме «Цилиндр, конус и шар»	1
Глава VII. Объёмы тел		15
§ 1 Объём прямоугольного параллелепипеда		2
95	Понятие объёма	1
96	Объём прямоугольного параллелепипеда	1
§ 2. Объём прямой призмы и цилиндра		3
97	Объём прямой призмы	1
98-99	Объём цилиндра	2
§ 3. Объёмы наклонной призмы, пирамиды и конуса		4
100	Вычисление объёмов тел с помощью определенного интеграла	1
101	Объём наклонной призмы	1
102	Объём пирамиды	1
103	Объём конуса	1
§ 4. Объём шара и площадь сферы		6
104-105	Объём шара	2
106-107	Площадь сферы	2
108	Контрольная работа по геометрии № 2 по теме «Объёмы тел»	1
109	Зачёт №2 по теме «Объёмы тел»	1

Глава IV. Векторы в пространстве		6
§ 1. Понятие вектора в пространстве		1
110	Понятие вектора. Равенство векторов	1
§ 2. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число		2
111	Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов	1
112	Умножение вектора на число	1
§ 3. Компланарные векторы		3
113	Компланарные векторы. Правило параллелепипеда	1
114	Разложение вектора по трём некопланарным векторам	1
115	Зачёт №3 по теме «Векторы в пространстве»	1
Глава V. Метод координат в пространстве. Движения		11
§ 1. Координаты точки и координаты вектора		3
116	Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора	1
117	Связь между координатами векторов и координатами точек	1
118	Простейшие задачи в координатах. Уравнение сферы	1
§ 2. Скалярное произведение векторов		4
119	Угол между векторами	1
120	Скалярное произведение векторов	1
121-122	Вычисление углов между прямыми и плоскостями	2
§ 3. Движения		4
123	Центральная симметрия. Осевая симметрия. Зеркальная симметрия	1
124	Параллельный перенос	1
125	Контрольная работа по геометрии № 3 по теме «Метод координат в пространстве. Движения»	1
126	Зачёт №4 по теме «Метод координат в пространстве. Движения»	1
Заключительное повторение при подготовке к итоговой аттестации по математике		14
127	Повторение. Тригонометрия.	1
128	Повторение. Логарифмы	1
129	Повторение. Решение иррациональных и показательных уравнений	1
130	Повторение. Решение тригонометрических и логарифмических уравнений	1
131	Повторение. Решение тригонометрических, логарифмических и показательных неравенств	1
132	Повторение. Производная	1
133	Повторение. Исследование функции с помощью производной	1
134	Повторение. Касательная к графику функции	1
135-136	Повторение. Объемы и площади поверхности многогранников	2

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 603332450510203670830559428146817986133868575873

Владелец Турнаев Константин Анатольевич

Действителен с 22.03.2021 по 22.03.2022