Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение

«Средняя школа № 55»

|  |
| --- |
| **«Утверждено»**  Директор МБОУ СШ №55  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ О.С. Старостина  Приказ № \_\_\_ от «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_ 2021 г. |

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**по учебному курсу**

**«МАТЕМАТИКА:**

**алгебра и начала математического анализа, геометрия»**

**10-11кл.**

**Базовый уровень**

**Крыжановской Галины Сергеевны,**

**учителя математики и информатики**

**2021**

Рабочая программа «Математика: алгебра и начала анализа, геометрия» 10-11 класс составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта *среднего* общего образования(приказ Министерства образования и науки РФ от 17.05. 2012 г. №413),с учетомосновной образовательной программы среднего общего образования МБОУ СШ №55 имени (утвержденной приказом директора школы от 01.09.2020 №\_\_) на основепримерной программы для общеобразовательных учреждений: Алгебра и начала математического анализа для 10-11 классов, издательство Просвещение, 2015 г., к учебнику**«**Алгебра и начала математического анализа 10- 11 » Ш. А. Алимова, Ю.М.Колягина, М.В. Ткачева и др. (М.: Просвещение 2017); Геометрия для 10-11 классов, издательство Просвещение, 2015 г., к учебнику **«**Геометрия. 10-11**»**Л.С. Атанасяна, В.Ф. Бутузова, С.Б. Кадомцева и др. (М.: Просвещение 2017),на основе планируемых результатов среднего общего образования.

Настоящая программа «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия» составлена на 5 часов в неделю для 11 класса и 4 часа для 10 класса, за два года 315часов в соответствии с учебным планом школы и является программой базового уровня обучения*. 4 часа из обязательной части учебного плана, 1 час* добавлен из части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений с целью расширения содержания предмета «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия».

**Планируемые результаты освоения учебного предмета: личностные, метапредметные и предметные результаты.**

**Личностные:**

* сформированность целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;
* сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
* толерантное сознание и поведение в поликультурном мире, готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нём взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
* навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
* нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей;
* 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;
* эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, общественных отношений;
* осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем.

**Метапредметные**:

* умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;
* умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
* владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
* готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
* умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее- ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;
* умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учётом гражданских и нравственных ценностей;
* владение языковыми средствами - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;
* владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.

**предметные:**

* сформированность представлений о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;
* сформированность представлений о математических попятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;
* владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
* владение стандартными приёмами решения рациональных и

иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;

* сформированность представлений об основных понятиях, идеях и методах математического анализа;
* владение основными понятиями о плоских и пространственных

геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность 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;

* сформированность представлений 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;
* владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач;
* сформированность представлений о необходимости доказательств при обосновании математических утверждений и роли аксиоматики в проведении дедуктивных рассуждений;
* сформированность понятийного аппарата по основным разделам курса математики; знаний основных теорем, формул и умения' их применять; умения доказывать теоремы и находить нестандартные способы решения задач;
* сформированность умений моделировать реальные ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат;
* сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;
* владение умениями составления вероятностных моделей по условию задачи и вычисления вероятности наступления событий, в том числе с применением формул комбинаторики и основных теорем теории вероятностей; исследования случайных величин по их распределению

**Личностные результаты:**

*У обучающегося будут сформированы***:**

* интерес к познанию математических фактов, количественных отношений, математических зависимостей в окружающем мире;
* ориентация на оценку результатов познавательной деятельности;
* общие представления о рациональной организации мыслительной деятельности;
* самооценка на основе заданных критериев успешности учебной деятельности;
* первоначальная ориентация в поведении на принятые моральные нормы;
* понимания чувств одноклассников, учителей;
* представления о значении математики для познания окружающего мира.

**Метапредметные результаты:**

**Регулятивные** *Выпускник научится:*

* определять цель деятельности на уроке с помощью учителя и самостоятельно;
* совместно с учителем обнаруживать и формулировать учебную проблему;
* планировать учебную деятельность на уроке;
* высказывать свою версию, пытаться предлагать способ её проверки (на основе про­дуктивных заданий в учебнике);
* работая по предложенному плану, использовать необходимые средства (учебник, компьютер и инструменты);
* определять успешность выполнения своего задания в диалоге с учителем.
* выводить следствия из имеющихся в условии задачи данных; устанавливать причинно-следственные связи.
* планировать (в сотрудничестве с учителем и одноклассниками или самостоятельно) необходимые действия, операции, действовать по плану; самостоятельно планировать необходимые действия, операции.

Средством формирования регулятивных действий служат технология проблемного диалога на этапе изучения нового материала и технология оценивания образовательных достижений (учебных успехов).

Основной процедурой итоговой оценки достижения метапредметных результатов является защита индивидуального итогового проекта.

На базовом уровне:

* Выпускник *научится* в 10–11-м классах: для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики.
* Выпускник *получит возможность научиться* в 10–11-м классах: для развития мышления, использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики.

**Познавательные** *Выпускник научится* **:**

* + ориентироваться в своей системе знаний: понимать, что нужна дополнительная ин­формация (знания) для решения учебной задачи в один шаг;
  + делать предварительный отбор источников информации для решения учебной зада­чи;
  + добывать новые знания: находить необходимую информацию, как в учебнике, так и в предложенных учителем словарях, справочниках и интернет-ресурсах;
  + добывать новые знания: извлекать информацию, представленную в разных формах (текст, таблица, схема, иллюстрация и др.);
  + выводить следствия из имеющихся в условии задачи данных; устанавливать причинно-следственные связи;
  + перерабатывать полученную информацию: наблюдать и делать самостоятельные выводы.
  + выбирать наиболее эффективные способы решения задачи в зависимости от конкретных условий; проводить анализ способов решения задач; восстанавливать предметную ситуацию, описанную в задаче, путём переформулирования, изображать на схеме только существенную информацию; анализировать объект, выделяя существенные и несущественные признаки.

Средством формирования познавательных действий служит учебный материал и задания учебника, обеспечивающие первую линию развития - умение объяснять мир.

**Коммуникативные** *Выпускник научится:*

* доносить свою позицию до других: оформлять свою мысль в устной и письменной речи (на уровне предложения или небольшого текста);
* слушатьи понимать речь других;
* обмениваться мнениями, понимать позицию партнёра, в том числе и отличную от своей; задавать вопросы, слушать и отвечать на вопросы других, формулировать собственные мысли, высказывать и обосновывать свою точку зрения
* совместно договариваться о правилах общения и поведения в школе и следовать им;
* учиться выполнять различные роли в группе (лидера, исполнителя, критика);
* устанавливать рабочие отношения; эффективно сотрудничать и способствовать продуктивной кооперации;
* аргументировать свою точку зрения, спорить и отстаивать свою позицию невраждебным для оппонентов образом; развивать умения интегрироваться в группу сверстников и строить продуктивное взаимодействие со сверстниками и взрослыми. Средством формирования коммуникативных действий служат технология проблемно­го диалога (побуждающий и подводящий диалог), технология продуктивного чтения и организация работы в малых группах.

**Предметные результаты:**

**Действительные числа.** *Выпускник научится:*

* обобщать знания о действительных числах; выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы;
* применять понятия об иррациональных числах, множестве действи­тельных чисел, модуле действительного числа при выполнении упражнений;
* записывать бесконечную десятичную дробь в виде обыкновенной;
* давать определение бесконечно убывающую геометрическую прогрессию;
* применять формулу суммы бесконечно убывающей геометрической прогрессии при решении задач, в частности при записи бесконечной периодической десятичной дроби в виде обыкновенной;
* формулировать определение арифметического корня натуральной степени, а также применять их свойства при выполнении вычислений;
* формулировать определение степени с рациональным показателем;
* применять свой­ства степени с рациональным показателем;
* определение степени с действительным показа­телем, теорему и следствия из нее
* выполнять преобра­зование выражений, используя свойства степени, сравнивать выра­жения, содержащие степени с рациональным показателем
* выполнять преобра­зование выражений, используя свойства степени, сравнивать выра­жения, содержащие степени с рациональным показателем.

*Выпускник получит возможность научиться:*

* составлять математические модели реальных ситуаций; давать оценку информации, фактам, процесса, определять их актуальность;
* любое рациональное число записать в виде конечной десятичной дроби и наоборот;
* развернуто обосновывать суждения; добывать информацию по заданной теме в источниках различного типа.

**Степенная функция.** *Выпускник научится:*

* строить графики степенных функций при различных значениях показателя;
* применять свойства и графики различных случаев степенной функ­ции ;
* сравнивать числа, решать неравенства с помощью графиков и (или) свойств степенной функции
* исследовать функцию по схеме (описывать свойства функции, находить наибольшие и наименьшие значения);
* формулировать определение функции обратной для данной функции, тео­ремы об обратной функции; строить график функции, обратной данной;
* применять свойства степенных функций с натуральным и целым показателями при решении уравнений и неравенств;
* решать простейшие уравнения и неравенства стандартными методами; изображать множество решений неравенств с одной переменной;
* понимать определение равносильных уравнений; выполнять преобразование данного уравнения в уравнение-следствие, расширения области определения, проверки корней;
* решать рациональные уравнения, применяя формулы сокращённого умножения при их упрощении;
* решать иррациональные уравнения;  составлять математические модели реальных ситуаций;
* определять при каких преобразованиях исходное уравнение заменя­ется на равносильное ему уравнение, при каких получаются посто­ронние корни, при каких происходит потеря корней
* решать иррациональные неравенства;  составлять математические модели реальных ситуаций;
* устанавливать равносиль­ность и следствие, уметь выполнять необходимые преобразования при решении уравнений и неравенств
* давать оценку информации, фактам, процесса, определять их актуальность.

*Выпускник получит возможность научиться:*

* приводить примеры, развернуто обосновывать суждения, подбирать аргументы, формулировать выводы;
* применять алгоритм решения иррациональных неравенств, а также решать с помощью графика;
* добывать информацию по заданной теме в источниках различного типа

**Показательная функция.** *Выпускник научится:*

* формулировать определение показательной функции, основные свойства показательной функции;
* определять значения показательной функции по значению её аргумента при различных способах задания функции;
* строить график показательной функции;
* проводить описание свойств функции;
* использовать график показательной функции для решения уравнений и неравенств графическим методом;
* определять вид показательных уравнений;
* решать простейшие показательные уравнения и их системы;
* решать показательные уравнения, применяя комбинацию нескольких алгоритмов;
* понимать определение и вид показательных неравенств;
* применять алгоритм решения, решать показательные неравенства по алгоритму;
* применять способ подстановки решения систем уравнений;
* решать системы показательных уравнений и неравенств.

*Выпускник получит возможность научиться:*

* решать показательные уравнения функционально- графическим методом;
* решать показательные уравнения методом почленного деления;
* самостоятельно искать и отбирать необходимую для решения учебных задач информацию; предвидеть возможные последствия своих действий.

**Логарифмическая функция.** *Выпускник научится:*

* понимать определение логарифма числа;
* применять основное логарифмическое тождество;
* устанавливать связь между степенью и логарифмом; вычислять логарифм числа по определению; формулировать и применять свойства логарифмов;
* применять свойства логарифмов при преобразовании выражений, содержащих логарифмы;
* понимать обозначение десятичного и натурального логарифмов; выражать данный логарифм через десятичный и натуральный;
* применять определение логарифмической функции, её свойства в зависимости от основания;
* определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции; строить график логарифмической функции
* решать простейшие логарифмические уравнения, их системы;
* применять различные методы для решения логарифмических уравнений; решать простейшие логарифмические неравенства.

*Выпускник получит возможность научиться:*

* решать логарифмические уравнения; переходя к равносильному логарифмическому уравнению, метод потенцирования, метод введения новой переменной, овладение навыками решения логарифмических неравенств;
* развернуто обосновывать суждения; добывать информацию по заданной теме в источниках различного типа

**Тригонометрические формулы.** *Выпускник научится:*

* понимать какой угол называется углом в 1 радиан;
* применять формулы перевода градусной меры в радианную и наоборот;
* вычислять длину дуги и площадь круго­вого сектора;
* понимать понятия «единичная окружность», «поворот точки вокруг начала координат»;
* находить координаты точки единичной окружности, полученной поворотом точки Р ( 1 ; 0) на заданный угол; находить углы поворота точки Р (1 ; 0), чтобы получить точку с заданными координатами;
* формулировать определения  синуса, косинуса,тангенса и котангенса угла;
* находить значениясинуса, косинуса,тангенса и котангенса угла
* используя числовую окружность определять синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла;
* определять знаки синуса, косинуса, тангенса, котангенса по четвертям;
* выполнять преобразование простых тригонометрических выражений;
* Решать уравнения *sinх = 0, sin х = 1, sin х = -1, cos х = 0, cos х = 1, cos х = -1;*
* применять формулы сложения; формулы синуса, косинуса и тангенса двойного угла и половинного угла;
* применять формулы приведения; формулы суммы и разности синусов и косинусов.

*Выпускник получит возможность научиться:*

* применять формулы половинного угла синуса. косинуса, тангенса;
* упрощать выражения с применением тригонометрических формул; объяснять изученные положения на самостоятельно подобранных конкретных примерах; работать с учебником, отбирать и структурировать материал; пользоваться энциклопедией, справочной литературой; предвидеть возможные последствия своих действий
* выво­дить формулы тангенса и котангенса двойного угла.

**Тригонометрические уравнения.** *Ученик научится:*

* формулировать определения арккосинуса, арксинуса, арктангенса, арккотангенса числа;
* находить арккосинус, арксинус и арктангенс числа;
* решать простейшие тригонометрические уравнения по формулам соsx=a, sinx=a, tgx=aна числовой окружности;
* решать простейшие тригонометрические уравнения;
* обобщать сведения о видах тригонометрических уравнений;
* определять однородные уравнения первой и второй степени и решать их по алгоритму, сводя к квадратному;
* приемам решения тригонометрических уравнений путем различных преобразований, сводящихся к решению простейших уравнений; отбор корней с помощью единичной окружности.

*Выпускник получит возможность научиться:*

* применять метод введения новой переменной, метод разложения на множители при решении тригонометрических уравнений;
* аргументировано отвечать на поставленные вопросы; осмысливать ошибки и устранять их; самостоятельно искать и отбирать необходимую для решения учебных задач информацию.
* применять алгоритм решения тригонометрических неравенств;
* решать простейшие тригонометрические неравенства.

**Тригонометрические функции.** *Выпускник научится:*

* находить область определения и множества значений функций;
* нахо­дить область определения и область значений тригонометрических функций;
* находить период три­гонометрических функций,
* исследовать тригонометрические на четность и нечет­ность;
* применять понятие функции косинуса, схему исследования функции у = cos х и ее свойства;
* строить график функции у = cos х, находить по графику промежутки возрастания и убывания, проме­жутки постоянных знаков, наибольшее и наименьшее значения функции;
* применять понятие функции синуса, схему исследования функции у = sin х и ее свойства;
* строить график функции у = sin х, на­ходить по графику промежутки возрастания и убывания, проме­жутки постоянных знаков, наибольшее и наименьшее значения функции.
* применять понятие функции тангенса, схему исследования функции у = tg х ее и свойства;
* строить график функции у = tg х, нахо­дить по графику промежутки возрастания и убывания, промежутки знакопостоянства, наибольшие и наименьшие значения функции.

*Выпускник получит возможность научиться:*

* понимать, какие функции являются обратными тригонометрическими;
* строить графики обратных тригонометрических функций;
* решать задачи с использованием свойств обратных тригонометрических функций.

**Производная и ее геометрический смысл.** *Выпускник научится*:

* формулировать определения производной;
* применять формулы производных элемен­тарных функций, простейшие правила вычисления производных;
* строить графики элементарных функций;
* использовать опре­деление производной при нахождении производных

элементарных функций, применять понятие при решении физических задач.

* применять формулы производных степенной функции у = xnиу = (kx + p)n,n∈R;
* находить производные степенной функ­ции, значения производной функции, если

указана задающая ее формула;

* применять правила нахождения производных суммы, произведения и частного,

производную сложной функции;

* находить производные суммы, произведения, частного, производную сложной

функции;

* находить значения производных функций;
* решать неравенства ме­тодом интервалов;
* применять формулы производ­ных показательной, логарифмической,

тригонометрических функ­ций;

* применять правила дифференцирования и формулы элементарных функций при

решении задач;

* понимать, что называют угловым коэффициентом прямой, углом между прямой и

осью Ох; в чем состоит геометрический смысл производной;

* записывать уравнение касательной к графику функции.

*Выпускник получит возможность научиться:*

* доказывать правила вычисления производной суммы;
* применять теоретиче­ские знания на практике;
* применять способ построения касательной к параболе.

**Применение производной к исследованию функций.** *Выпускник научится*:

* формулировать и понимать достаточный признак убывания (возрастания)

функции, теорему Лагранжа;

* понимать понятия «промежутки монотонности функции»;
* применять производную к нахождению промежутков возрас­тания и убывания

функции;

* формулировать определения точек максимума и минимума, необходимый

признак экстремума (теорему Ферма) и достаточный признак мак­симума и минимума;

* определять стационарные и критиче­ские точки функции;
* находить экстремумы функции, точки экстремума, определять их по графику;
* применять общую схему исследования функции, метод построения графика

четной (нечетной) функции;

* проводить исследова­ние функции и строить ее график;
* применять алгоритм нахождения наибольшего и наименьшего значе­ний функции

на отрезке [а;b] и на интервале;

* применять правило нахождения наибольшего и наименьшего значений функ­ции

на отрезке (на интервале).

*Выпускник получит возможность научиться:*

* понимать и применять понятие производной высших порядков (второго, третьего

и т. д.), определения выпуклости (выпуклость вверх, выпуклость вниз), точки перегиба;

* определять свойства функции, кото­рые устанавливаются с помощью второй

производной.

**Интеграл.** *Выпускник научится*:

* формулировать определение первообразной, основное свойство первооб­разной;
* проверять, является ли данная функция F первооб­разной для другой заданной

функции f на данном промежутке;

* находить первообразную, график которой проходит через данную точку;
* применять таблицу первообразных, правила интегрирования;
* находить первообразные функций в случаях, непосредственно сво­дящихся к

применению таблицы первообразных и правил интегри­рования;

* понимать, какую фигуру называют криволинейной трапецией;
* применять фор­мулу вычисления площади криволинейной трапеции, определение

интеграла, формулу Ньютона-Лейбница;

* изображать криво­линейную трапецию, ограниченную заданными кривыми;
* находить площадь криволинейной трапеции;
* применять простейшие правила интегрирования (интегрирование суммы,

интегрирование произведения постоянной на функцию, интегрирование степени), таблицу первообразных;

* вычис­лять интегралы в случаях, непосредственно сводящихся к приме­нению

таблицы первообразных, правил интегрирования;

* находить площади фигур, ограниченных графиками различных функций.

*Выпускник получит возможность научиться:*

* понимать определение дифференциального уравнения, уравнение гармонического

колебания;

* применять понятие первообразной и интеграла при решении задач по физике,

химии, биологии, геометрии;

* решать простейшие дифференциальные уравнения.

**Комбинаторика**. *Выпускник научится:*

* применять основные законы комбинаторики: правило суммы, правило

произведения;

* пользоваться основными формулами комбинаторики: размещения с

повторениями, размещения без повторений, перестановки без повторений, сочетания без повторений, перестановки с повторениями. сочетания с повторениями.

*Выпускник получит возможность научиться:*

* свободно применять теоремы, необходимые для решения практических задач;

объяснять изученные положения на самостоятельно подобранных конкретных примерах.

**Элементы теории вероятностей***. Выпускник научится:*

* анализировать реальные числовые данные, информацию статистического

характера;

* осуществлять практические расчеты по формулам; пользоваться оценкой и

прикидкой при практических расчетах;

* извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках;
* приводить примеры на все виды событий: невозможные, достоверные, случайные,

совместные, несовместные, равновозможные и неравно возможные;

* моделировать реальные ситуации на языке теории вероятностей, вычислять в

простейших случаях вероятности событий;

* вычислять вероятность событий;
* применять формулу умножения, формулу Бернулли при решении вероятностных

задач.

*Выпускник получит возможность научиться:*

* описывать с помощью функций различные реальные зависимости между

величинами и интерпретировать их графики;

* свободно пользоваться умением обобщать и систематизировать знания по задачам

повышеннойсложности.

**Статистика.** *Выпускник научится*:

* моделировать реальные ситуации на языке статистики;
* оперировать понятиями случайные величины, генеральная совокупность,

выборка,

математическое ожидание;

* находить меру разброса, размах и моду.

*Выпускник получит возможность научиться:*

* свободно пользоваться умением обобщать и систематизировать знания по

задачам повышенной сложности;

* свободно применять теоремы, необходимые для решения практических задач;

объяснять изученные положения на самостоятельно подобранных конкретных примерах.

**Введение в предмет стереометрии.** *Ученик научится:*

* формулировать и применять аксиомы стереометрии о взаимном расположении точек, прямых и плоскостей в пространстве;
* применять следствия из аксиом стереометрии при решении стандартных задач логического характера.

*Выпускник получит возможность научиться :*

* решать задачи повышенной сложности.

**Параллельность прямых и плоскостей.** *Ученик научится:*

* приводить примеры, обосновывать суждения, подбирать аргументы, формулировать выводы.
* описывать взаимное расположение прямых в пространстве, аргументировать свои суждения;
* формулировать и применять определение параллельных и скрещивающихся прямых в пространстве при решении задач;
* доказывать теорему о параллельных прямых и признак параллельности прямых;
* формулировать и доказывать признак параллельности прямой и плоскости.
* Применять признак скрещивающихся прямых, теорему о скрещивающихся прямых, теорему об углах с сонаправленными сторонами;
* определять угол между прямыми, угол между скрещивающимися прямыми;
* формулировать и понимать определение параллельных плоскостей;
* доказывать признак параллельности двух плоскостей; свойства параллельных плоскостей , решать задачи с применением полученных теоретических знаний;
* вводить понятие тетраэдра и параллелепипеда;
* выполнять чертеж тетраэдра и параллелепипеда, распознавать на рисунке боковые грани, ребра, основание тетраэдра и параллелепипеда.
* решать задачи на взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве
* строить простейшие сечения куба, тетраэдра;
* давать оценку информации, фактам, процесса, определять их актуальность.

*Выпускник получит возможность научиться*:

* доказывать признак параллельности прямой и плоскости;
* самостоятельно выбирать способ решения задач;

**Перпендикулярность прямых и плоскостей.** *Ученик научится:*

* применять на практике определение перпендикулярных прямых в пространстве, прямой, перпендикулярной плоскости;
* доказывать и формулировать теоремы, в которых устанавливается связь между параллельностью прямых и их перпендикулярностью к плоскости ;
* доказывать теоремы, в которых устанавливается связь между параллельностью прямых и их перпендикулярностью к плоскости;
* формулировать и доказывать признак перпендикулярности прямой и плоскости;
* познакомится с понятиями: наклонная , проведенная из точки к плоскости; проекция наклонной на плоскость; формулировать понятие расстояние от точки до плоскости;
* находить расстояние от точки до плоскости по формуле
* формулировать, доказывать и применять на практике теорему о трех перпендикулярах;
* определять угол между прямой и плоскостью; двугранный угол; линейный угол двугранного угла; определять двугранные углы; применять признак перпендикулярности плоскостей к решению задач;
* самостоятельно искать и отбирать необходимую для решения учебных задач информацию; предвидеть возможные последствия своих действий.

*Выпускник получит возможность научиться:*

* овладеть методами решения задач на вычисления и доказательства: методом от противного;
* доказывать теоремы, в которых устанавливается связь между параллельностью прямых и их перпендикулярностью к плоскости;
* совершенствовать навыки решения задач.
* решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин (используя при необходимости справочники и технические средства

**Многогранники.** *Ученик научится:*

* вводить понятие многогранника, призмы и их элементов;
* формулировать определения наклонной и прямой призмы; находить различия между прямой и наклонной призмой;
* применять при решении задач формулы площадей полной и боковой поверхностей;
* определять основные понятия пирамиды, полную поверхность; площадь боковой поверхности правильной пирамиды, усеченной пирамиды;
* изображать геометрические фигуры и тела, выполнять чертёж по условию задачи;
* применять теорему Эйлера для решения задач;
* строить простейшие сечения призмы и пирамиды;
* решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей );
* понятию симметрии в стереометрии относительно точки, прямой и плоскости;
* определять на чертежах пять видов правильных многогранников (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр).

*Выпускник получит возможность научиться:*

* развивать творческие способности, познавательную активность;
* решать задачи на вычисление площади поверхности произвольной пирамиды;
* различать и анализировать взаимное расположение фигур.

**Векторы в пространстве.** *Ученик научится:*

* обобщать изученный в базовой школе материал о векторах на плоскости; применять правила действия с векторами в пространстве ;
* вводить понятие вектора в пространстве и равенства векторов и связанные с этим понятием обозначения;
* понимать правила треугольника и параллелограмма сложения векторов в пространстве, законы сложения векторов;
* применять два способа построения разности двух векторов;
* применять правило сложения нескольких векторов в пространстве при нахождении векторных сумм, не прибегая к рисункам;
* применять правило умножения вектора на число и основные свойства этого действия при решении задач;
* давать определение компланарных векторов;
* применять признак компланарности трех векторов и правило параллелепипеда, сложение трех некомпланарных векторов;
* понимать теорему о разложении вектора по трем некомпланарным векторам.

*Выпускник получит возможность научиться:*

* проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
* объяснять изученные положения на самостоятельно подобранных конкретных примерах; работать с учебником, отбирать и структурировать материал;
* пользоваться энциклопедией, справочной литературой;
* предвидеть возможные последствия своих действий.
* совершенствовать навыки выполнения действий над векторами.

**Метод координат в пространстве. Движения.** *Выпускник научится:*

* вводить понятие прямоугольной системы координат в пространстве;
* строить точку по заданным ее координатам и находить координаты точки,

изображенной в заданной системе координат;

* выполнять действия над векторами с заданными координатами;
* вводить понятие радиус-вектора произвольной точки пространства;
* доказывать, что координаты точки равны соответствующим координатам ее

радиус-вектора, а координаты любого вектора равны разностям соответствующих координат его конца и начала;

* применять формулы координат середины отрезка, длины вектора через его

координаты и расстояния между двумя точками;

* вводить понятие угол между векторами и скалярного произведения векторов;
* применять формулу скалярного произведения в координатах и свойства

скалярного произведения;

* вычислять скалярное произведение векторов и находить угол между векторами по

их координатам;

* вводить понятия движения пространства и основные виды движений.

*Выпускник получит возможность научиться:*

* решать стереометрические задачи координатно-векторным способом;
* использовать скалярное произведение векторов при решении задач на вычисление

углов между двумя прямыми, а также между прямой и плоскостью.

**Цилиндр, конус, шар***. Выпускник научится*:

* вводить понятие цилиндрической поверхности, цилиндра и его элементов

(боковая поверхность, основания, образующие, ось, высота, радиус);

* выводить формулы для вычисления площадей боковой и полной поверхности

цилиндра;

* вводить понятие конической поверхности, конуса и его элементов (боковая

поверхность, основание, вершина, образующие, ось, высота), усеченного конуса;

* выводить формулы для вычисления площадей боковой и полной поверхности

конуса и усеченного конуса;

* решать задачи на нахождение элементов цилиндра и конуса;
* вводить понятие сферы, шара и их элементов (центр, радиус, диаметр);
* рассматривать возможные случаи взаимного расположения сферы и плоскости;
* применять формулу площади сферы при решении задач.

*Выпускник получит возможность научиться:*

* Выводить уравнение сферы в заданной прямоугольной системе координат
* Доказывать теоремы о касательной плоскости к сфере.

**Объемы тел.***Выпускник научится*:

* вводить понятие объема тела;
* применять свойства объемов, теорему об объеме прямоугольного

параллелепипеда при решении задач;

* применять следствие об объеме прямой призмы, основанием которой является

прямоугольный треугольник при решении задач;

* применять теоремы об объемах прямой призмы и цилиндра при решении задач;
* понимать возможность и целесообразность применения определенного интеграла

для вычисления объемов тел;

* применять формулу объема наклонной призмы с помощью интеграла при

решении задач;

* применять теорему об объеме пирамиды и, как следствие, формулу объема

усеченной пирамиды при решении типовых задач;

* решать типовые задачи на применение формул объемов конуса и усеченного

конуса;

* применять формулы объема шара и площади сферы при решении задач.

*Выпускник получит возможность научиться:*

доказывать теоремы об объемах прямой призмы и цилиндра;

* выводить формулу объема наклонной призмы с помощью интеграла;
* выводить формулу объема усеченной пирамиды;
* доказывать теорему об объеме конуса и ее следствие, в котором выводится

формула объема усеченного конуса;

* вывести формулы объема шара и площади сферы при решении задач;
* использовать формулы для вычисления объемов частей шара – шарового

сегмента, шарового слоя и шарового секто

**Содержание учебного предмета Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия . 10класс**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Содержание обучения** | **Количество часов** |
| **1** | **Повторение (3ч). Действительные числа(11ч).** | **14ч** |
|  | Целые и рациональные числа. Действительные числа. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Арифметический корень натуральной степени. Степень с рациональным и действительным показателями. |  |
| **2** | **Степенная функция** | **9ч** |
|  | Степенная функция, ее свойства и график. Взаимно обратные функции. Равносильные уравнения и неравенства. Иррациональные уравнения. Иррациональные неравенства. |  |
| **3** | **Показательная функция** | **10ч** |
|  | Показательная функция , ее свойства и график. Показательные уравнения. Показательные неравенства. Системы показательных уравнений и неравенств |  |
| **4** | **Логарифмическая функция** | **14ч** |
|  | Логарифмы. Свойства логарифмов. Десятичные и натуральные логарифмы. Логарифмическая функция, ее свойства и график. Логарифмические уравнения. Логарифмические неравенства. |  |
| **5** | **Тригонометрические формулы** | **21ч** |
|  | Радианная мера угла. Поворот точки вокруг начала координат. Определение синуса, косинуса и тангенса угла. Знаки синуса, косинуса и тангенса. Зависимость между синусом , косинусом и тангенсом одного и того же угла. Тригонометрические тождества. Синус , косинус и тангенс углов α и - α. Формулы сложения. Синус, косинус и тангенс двойного угла. Синус , косинус и тангенс половинного угла. Формулы приведения. Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов. |  |
| **6** | **Тригонометрические уравнения** | **15ч** |
|  | Уравнения tgx= a . Решение тригонометрических уравнений. Примеры решения простейших тригонометрических неравенств. |  |
| **7** | **Повторение (2ч) + Введение в предмет стереометрии (3ч)** | **7ч** |
|  | Треугольники, четырёхугольники, мно­го­уголь­ни­ки и их элементы. Пло­ща­ди фигур Окружность, круг и их элементы. Прак­ти­че­ские задачи по геометрии Предмет стереометрия. Аксиомы стереометрии. Следствия. |  |
| **8** | **Параллельность прямых и плоскостей.** | **15ч** |
|  | Взаимное расположение прямых в пространстве ( параллельные прямые в пространстве; параллельность трех прямых; параллельность прямой и плоскости; скрещивающиеся прямые; углы с сонаправленными сторонами).Угол между двумя прямыми. Параллельность плоскостей, свойства параллельных плоскостей. Тетраэдр и параллелепипед. Задачи на построение сечений. |  |
| **9** | **Перпендикулярность прямых и плоскостей.** | **17ч** |
|  | Перпендикулярность прямой и плоскости (перпендикулярные прямые в пространстве; параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости; признак перпендикулярности прямой и плоскости; теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости). Перпендикуляр и наклонные (проекция наклонной; расстояние от точки до плоскости; теорема о трех перпендикулярах). Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Линейный угол двугранного угла. Перпендикулярность плоскостей (признак перпендикулярности двух плоскостей; прямоугольный параллелепипед; трехгранный угол; многогранный угол). |  |
| **10** | **Многогранники.** | **11ч** |
|  | Понятие многогранников(геометрическое тело; теорема Эйлера). Многогранники. Вершины, ребра, грани многогранника. Развертка. Многогранные углы.  Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера. Призма, ее основания, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Прямая и наклонная призма. Правильная призма. Параллелепипед. Куб. Пирамида, ее основание, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Треугольная пирамида.  Правильная пирамида. Усеченная пирамида. Симметрии в кубе, в  параллелепипеде, в призме и пирамиде. Понятие о симметрии в пространстве (центральная, осевая, зеркальная). Примеры симметрий в окружающем мире. Сечения призмы, пирамиды. Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр). |  |
|  | **Итоговое повторение** | **7ч** |
|  | Степенная, показательная и логарифмическая функции.  Решение показательных, степенных и логарифмических уравнений  Решение показательных, степенных и логарифмических неравенств  Тригонометрические формулы. Тригонометрические тождества  Решение тригонометрических уравнений.  Решение систем показательных и логарифмических уравнений.  Текстовые задачи на проценты, движение  Параллельность прямых и плоскостей. Перпендикулярность прямых и плоскостей. Многогранники. Решение задач ЕГЭ. *Защита проектов.* |  |

**Содержание учебного предметаМатематика: алгебра и начала математического анализа, геометрия.**

**11 класс.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Содержание обучения** | **Количество часов** |
|  | **Повторение курса 10класса.** | **4ч** |
|  | Показательные уравнения, логарифмические уравнения, тригонометрические уравнения. |  |
| **1** | **Тригонометрические функции.** | **13ч** |
|  | Определение области определения и множества значений функции, в том числе тригонометрических функций. Определение четности и нечетности функции, периодич­ности тригонометрических функций, промежутки возрастания и убывания, проме­жутки постоянных знаков, наибольшее и наименьшее значения функции. Функция у = cos х и ее свойства; график функции у = cos х,. Функция у = sin х и ее свойства; график функции у = sin х. Функции у = tg х и ее свойства; график функции у = tg х. Обратные тригонометрические функции их графиках и свойства |  |
| **2** | **Производная и ее геометрический смысл.** | **16 ч** |
|  | Определения производной, формулы производных элемен­тарных функций, простейшие правила вычисления производных, графики известных функций. Формулы производных степенной функции у = xn, n∈R и у = (kx + p)n, n∈R. Правила нахождения производных суммы, произведения и частного, производная сложной функции. Определение элементарных функций, формулы производ­ных показательной, логарифмической, тригонометрических функ­ций. Угловым коэффициентом прямой, углом между прямой и осью Ох, геометрический смысл производной, уравнение касательной к графику функции |  |
| **3** | **Применение производной к исследованию функций.** | **16ч** |
|  | Достаточный признак убывания (возрастания) функции, теорему Лагранжа, понятия «промежутки монотонности функции». Точки максимума и минимума, необходимый признак экстремума (теорема Ферма) и достаточный признак мак­симума и минимума, стационарные и критиче­ские точки функции; экстремумы функции, точки экстремума. Схема исследования функции, метод построения графика четной (нечетной) функции. Алгоритм нахождения наибольшего и наименьшего значе­ний функции на отрезке [а;b] и на интервале; правило нахождения наибольшего и наименьшего значений. Производная высших порядков (второго, третьего и т. д.); выпуклости (выпуклость вверх, выпуклость вниз), точки перегиба. |  |
| **4** | **Интеграл.** | **13ч** |
|  | Первообразная, основное свойство первооб­разной. Таблица первообразных, правила интегрирования. Криволинейная трапеция, фор­мула вычисления площади криволинейной трапеции, интеграл, формула Ньютона-Лейбница. Простейшие правила интегрирования (интегрирование суммы, интегрирование произведения постоянной на функцию, интегрирование степени), таблица первообразных. Дифференциальное уравнение, уравнение гармонического колебания. |  |
| **5** | **Комбинаторика.** | **10ч** |
|  | Множества и операции над ними. Алгебра множеств. Разбиение множества на подмножества. Кортежи и декартово произведение множеств. Отображение множеств. Правило суммы. Правило произведения. Размещения с повторениями. Размещения без повторений. Перестановки без повторений. Сочетания без повторений. Сочетания и биномиальные коэффициенты. Перестановки с повторениями. Сочетания с повторениями. Бином Ньютона. |  |
| **6** | **Элементы теории вероятностей** | **11ч** |
|  | Вероятностное пространство. Вероятность событий. Алгебра событий. Теоремы сложения. Независимые случайные события. Условная вероятность. Формула умножения. Формула Бернулли. Закон больших чисел. Геометрические вероятности |  |
| **7** | **Статистика.** | **8ч** |
|  | Случайные величины. Центральные тенденции. Генеральнаясовокупность, выборка, математическое ожидание. Меры разброса, размах, мода. |  |
|  | **Итоговое повторение** | **15ч** |
|  | Тождественные преобразования. Иррациональные уравнения. Показательные уравнения. Показательные неравенства. Логарифмические уравнения. Логарифмические неравенства. Тригонометрические уравнения. Системы уравнений и неравенств. Производная. Применение производной. Вычисление интегралов. Решение текстовых задач. |  |
| **8** | **Векторы в пространстве** | **6ч** |
|  | Понятие вектора. Равенство векторов. Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов. Умножение вектора на число. Компланарные вектора. Правило параллелепипеда. Разложение вектора по трем некомпланарным векторам. |  |
| **9** | **Метод координат в пространстве. Движения.** | **15ч** |
|  | Прямоугольная система координат в пространстве.. Координаты вектора. Связь между координатами векторов и координатами точек. Простейшие задачи в координатах. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. Вычисление углов между прямыми и плоскостями. Уравнение плоскости.  Центральная симметрия. Осевая симметрия. Зеркальная симметрия. Параллельный перенос. Преобразование подобия. |  |
| **10** | **Цилиндр, конус, шар.** | **16ч** |
|  | Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра. Понятие конуса. Площадь поверхности конуса. Усеченный конус. Сфера. Шар. Уравнение сферы. Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере. Площадь сферы. |  |
| **11** | **Объемы тел.** | **17ч** |
|  | Объем прямоугольного параллелепипеда. Объемы прямой призмы и цилиндра. Объемы наклонной призмы, пирамиды и конуса. Объем шара и площадь сферы. Объемы шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора. Площадь сферы. |  |
| **12** | **Итоговое повторение** | **15ч** |
|  | **Уравнения и неравенства.** Решение рациональных уравнений. Решение текстовых задач с помощью составлением уравнений. Решение иррациональных уравнений. Решение комбинированных уравнений и неравенств нетрадиционными методами. Решение задач с параметрами.  **Прямые и плоскости в пространстве.** Угол между прямыми в пространстве. Угол между прямой и плоскостью.  **Многогранники.** Сечения куба, призмы, пирамиды. Задачи на построение сечений.  **Координаты и векторы.** Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. Вычисление углов между прямыми и плоскостями.  **Тела и поверхности вращения.** Формула площади боковой и полной поверхности цилиндра, конуса. Шар и сфера. Центр, радиус, диаметр. Сечения шара и сферы.  **Объемы тел и площади их поверхностей.** Формула объёма призмы. Формула объёма пирамиды. Формула объёма конуса. Формула объёма цилиндра. Формула объёма шара. Формула площади сферы |  |

#### Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Базовый уровень**  **«Проблемно-функциональные результаты»** | |
| **Раздел** | **I. Выпускник научится** | **III. Выпускник получит возможность научиться** |
| **Цели освоения предмета** | Для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики | *Для развития мышления, использования в повседневной жизни*  *и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики* |
|  | **Требования к результатам** | |
| ***Элементы теории множеств и математической логики*** | * Оперировать на базовом уровне[[1]](#footnote-2) понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал; * оперировать на базовом уровне понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример; * находить пересечение и объединение двух множеств, представленных графически на числовой прямой; * строить на числовой прямой подмножество числового множества, заданное простейшими условиями; * распознавать ложные утверждения, ошибки в рассуждениях, в том числе с использованием контрпримеров.   *В повседневной жизни и при изучении других предметов:*   * использовать числовые множества на координатной прямой для описания реальных процессов и явлений; * проводить логические рассуждения в ситуациях повседневной жизни | * *Оперировать[[2]](#footnote-3) понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;* * *оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;* * *проверять принадлежность элемента множеству;* * *находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и 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*** | * Оперировать на базовом уровне понятиями: целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, повышение и понижение на заданное число процентов, масштаб; * оперировать на базовом уровне понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину; * выполнять арифметические действия с целыми и рациональными числами; * выполнять несложные преобразования числовых выражений, содержащих степени чисел, либо корни из чисел, либо логарифмы чисел; * сравнивать рациональные числа между собой; * оценивать и сравнивать с рациональными числами значения целых степеней чисел, корней натуральной степени из чисел, логарифмов чисел в простых случаях; * изображать точками на числовой прямой целые и рациональные числа; * изображать точками на числовой прямой 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, котангенса конкретных углов.   *В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:*   * выполнять вычисления при решении задач практического характера; * выполнять практические расчеты с использованием при необходимости справочных материалов и вычислительных устройств; * соотносить реальные величины, характеристики объектов окружающего мира с их конкретными числовыми значениями; * использовать методы округления, приближения и прикидки при решении практических задач повседневной жизни | * *Свободно оперировать понятиями: целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, повышение и понижение на заданное число процентов, масштаб;* * *приводить примеры чисел с заданными свойствами делимости;* * *оперировать понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, радианная и градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину, числа е и π;* * *выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применяя при необходимости вычислительные устройства;* * *находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства;* * *пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;* * *проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, корни, логарифмы и тригонометрические функции;* * *находить значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;* * *изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах или радианах;* * *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;* * *оценивать, сравнивать и использовать при решении практических задач числовые значения реальных величин, конкретные числовые характеристики объектов окружающего мира* |
| ***Уравнения и неравенства*** | * Решать линейные уравнения и неравенства, квадратные уравнения; * решать логарифмические уравнения вида log*a* (*bx* + *c*) = *d* и простейшие неравенства вида log*ax*<*d*; * решать показательные уравнения, вида *abx+c= d* (где *d* можно представить в виде степени с основанием *a*) и простейшие неравенства вида *ax<d* (где *d* можно представить в виде степени с основанием *a*);. * приводить несколько примеров корней простейшего тригонометрического уравнения вида: sin *x* = *a,* cos *x* = *a,* tg*x* = *a,*ctg*x* = *a,* где *a* – табличное значение соответствующей тригонометрической функции.   *В повседневной жизни и при изучении других предметов:*   * составлять и решать уравнения и системы уравнений при решении несложных практических задач | * *Решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, простейшие иррациональные и тригонометрические уравнения, неравенства и их системы;* * *использовать методы решения уравнений: приведение к виду «произведение равно нулю» или «частное равно нулю», замена переменных;* * *использовать метод интервалов для решения неравенств;* * *использовать графический метод для приближенного решения уравнений и неравенств;* * *изображать на тригонометрической окружности множество решений простейших тригонометрических уравнений и неравенств;* * *выполнять отбор корней уравнений или решений неравенств в соответствии с дополнительными условиями и ограничениями.*   *В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:*   * *составлять и решать уравнения, системы уравнений и неравенства при решении задач других учебных предметов;* * *использовать уравнения и неравенства для построения и исследования простейших математических моделей реальных ситуаций или прикладных задач;* * *уметь интерпретировать полученный при решении уравнения, неравенства или системы результат, оценивать его правдоподобие в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи* |
| ***Функции*** | * Оперировать на базовом уровне понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период; * оперировать на базовом уровне понятиями: прямая и обратная пропорциональность линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции; * распознавать графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций; * соотносить графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций с формулами, которыми они заданы; * находить по графику приближённо значения функции в заданных точках; * определять по графику свойства функции (нули, промежутки знакопостоянства, промежутки монотонности, наибольшие и наименьшие значения и т.п.); * строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания / убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов и т.д.).   *В повседневной жизни и при изучении других предметов:*   * определять по графикам свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, промежутки знакопостоянства и т.п.); * интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации | * *Оперировать понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции;* * *оперировать понятиями: прямая и обратная пропорциональность, линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;* * *определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;* * *строить графики изученных функций;* * *описывать по графику и в простейших случаях по формуле поведение и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения;* * *строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания/убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов, асимптоты, нули функции и т.д.);* * *решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков.*   *В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:*   * *определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания функции, 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 др. (амплитуда, период и т.п.)* |
| ***Элементы математического анализа*** | * Оперировать на базовом уровне 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 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 | * *Оперировать понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции;* * *вычислять производную одночлена, многочлена, квадратного корня, производную суммы функций;* * *вычислять производные элементарных функций и их комбинаций, используя справочные материалы;* * *исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций, строить графики многочленов и простейших рациональных функций с использованием аппарата математического анализа.*   *В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:*   * *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 на базовом уровне основными описательными характеристиками числового набора: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения; * оперировать на базовом уровне понятиями: частота и вероятность события, случайный выбор, опыты с равновозможными элементарными событиями; * вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов.   *В повседневной жизни и при изучении других предметов:*   * оценивать и сравнивать в простых случаях вероятности событий в реальной жизни; * читать, сопоставлять, сравнивать, интерпретировать в простых случаях реальные данные, представленные в виде таблиц, диаграмм, графиков |  |
| ***Текстовые задачи*** | * Решать несложные текстовые задачи разных типов; * анализировать условие задачи, при необходимости строить для ее решения математическую модель; * понимать и использовать для решения задачи информацию, представленную в виде текстовой и символьной записи, схем, таблиц, диаграмм, графиков, рисунков; * действовать по алгоритму, содержащемуся в условии задачи; * использовать логические рассуждения при решении задачи; * работать с избыточными условиями, выбирая из всей информации, данные, необходимые для решения задачи; * осуществлять несложный перебор возможных решений, выбирая из них оптимальное по критериям, сформулированным в условии; * анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту; * решать задачи на расчет стоимости покупок, услуг, поездок и т.п.; * решать несложные задачи, связанные с долевым участием во владении фирмой, предприятием, недвижимостью; * решать задачи на простые проценты (системы скидок, комиссии) и на вычисление сложных процентов в различных схемах вкладов, кредитов и ипотек; * решать практические задачи, требующие использования отрицательных чисел: на определение температуры, на определение положения на временнóй оси (до нашей эры и после), на движение денежных средств (приход/расход), на определение глубины/высоты и т.п.; * использовать понятие масштаба для нахождения расстояний и длин на картах, планах местности, планах помещений, выкройках, при работе на компьютере и т.п.   *В повседневной жизни и при изучении других предметов:*   * решать несложные практические задачи, возникающие в ситуациях повседневной жизни |  |
| ***Геометрия*** | * Оперировать на базовом уровне понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей; * распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб); * изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертежных инструментов; * делать (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объемных фигур: вид сверху, сбоку, снизу*;* * извлекать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках; * применять теорему Пифагора при вычислении элементов стереометрических фигур; * находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников с применением формул; * распознавать основные виды тел вращения (конус, цилиндр, сфера и шар); * находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников и тел вращения с применением формул.   *В повседневной жизни и при изучении других предметов:*   * соотносить абстрактные геометрические понятия и факты с реальными жизненными объектами и ситуациями; * использовать свойства пространственных геометрических фигур для решения типовых задач практического содержания; * соотносить площади поверхностей тел одинаковой формы различного размера; * соотносить объемы сосудов одинаковой формы различного размера; * оценивать форму правильного многогранника после спилов, срезов и т.п. (определять количество вершин, ребер и граней полученных многогранников) |  |
| ***Векторы и координаты в пространстве*** | * Оперировать на базовом уровне понятием декартовы координаты в пространстве; * находить координаты вершин куба и прямоугольного параллелепипеда | * *Оперировать понятиями декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные векторы;* * *находить расстояние между двумя точками, 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 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; * понимать роль математики в развитии России | * *Представлять вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей;* * *понимать роль математики в развитии России* |
| ***Методы математики*** | * Применять известные методы при решении стандартных математических задач; * замечать и характеризовать математические закономерности в окружающей действительности; * приводить примеры математических закономерностей в природе, в том числе характеризующих красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства | * *Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;* * *применять основные методы решения математических задач;* * *на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;* * *применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач* |

1. Здесь и далее:распознавать конкретные примеры общих понятий по характерным признакам, выполнять действия в соответствии с определением и простейшими свойствами понятий, конкретизировать примерами общие понятия. [↑](#footnote-ref-2)
2. Здесь и далее; знать определение понятия, уметь пояснять его смысл,уметь использовать понятие и его свойства при проведении рассуждений, решении задач. [↑](#footnote-ref-3)