**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Министерство образования и науки Алтайского края

Комитет по образованию г.Барнаула

МБОУ "СОШ №48"

РАССМОТРЕНО

на заседании педагогического совета

протокол №1 от

«25» августа 2023г.

УТВЕРЖДЕНО
Директор школы
Булгакова Е. И.
приказ № 213
от «28» августа 2023 г.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 22705CB683BC33F4976E47626EFC31A8
Владелец: Булгакова Елена Ивановна
Действителен: с 19.07.2023 до 11.10.2024

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебного предмета «Математика *(включая алгебру и начала анализа, геометрию)*»
предметной области «Математика и информатика»
среднего общего образования
на 2023/2024 учебный год

Составитель:

Никонова О.В., учитель математики

Барнаул 2023

## Пояснительная записка

Рабочая программа учебного курса «Математика *(включая алгебру и начала анализа, геометрию)*» для 11 класса составлена на основе:
УМК: Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс: учеб. для общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни/ С.М. Никольский, М.К. Потапов, Н.Н. Решетников, А.В. Шевкин. - М.: Просвещение, 2019
Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 10-11классы: учеб. для общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни/Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др. - М. Просвещение, 2017
организаций: базовый и углубленный уровни / Б.Г. Зив. - 2-е изд. — М.: Просвещение, 2021.

## Планируемые результаты освоения учебного предмета

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

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

**Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к закону, государству и к гражданскому обществу:**
- гражданственность, гражданская позиция активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности, готового к участию в общественной жизни;

- признание неотчуждаемости основных прав и свобод человека, которые принадлежат каждому от рождения, готовность к осуществлению собственных прав и свобод без нарушения прав и свобод других лиц, готовность отстаивать собственные права и свободы человека и гражданина согласно общепризнанным принципам и нормам международного права и в соответствии с Конституцией Российской Федерации, правовая и политическая грамотность;
- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанное на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;
- интериоризация ценностей демократии и социальной солидарности, готовность к договорному регулированию отношений в группе или социальной организации;
- готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах общественной самоорганизации, самоуправления, общественно значимой деятельности;
- приверженность идеям интернационализма, дружбы, равенства, взаимопомощи народов; воспитание уважительного отношения к национальному достоинству людей, их чувствам, религиозным убеждениям;
- готовность обучающихся противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии; коррупции; дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям.

**Личностные результаты в сфере отношений обучающихся с окружающими людьми:**

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

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

- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, 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;
- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- экологическая культура, бережное отношения к родной земле, природным богатствам России и мира; понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, ответственность за состояние природных ресурсов; умения и навыки разумного природопользования, нетерпимое отношение к действиям, приносящим вред экологии; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;

- эстетическое отношения к миру, готовность к эстетическому обустройству собственного быта.

**Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к семье и родителям, в том числе подготовка к семейной жизни:**

- ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни;
- положительный образ семьи, родительства (отцовства и материнства), интериоризация традиционных семейных ценностей.

**Личностные результаты в сфере отношения обучающихся к труду, в сфере социально-экономических отношений:**

- уважение ко всем формам собственности, готовность к защите своей собственности,
- осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов;
- готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;
- потребность трудиться, уважение к труду и людям труда, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности;
- готовность к самообслуживанию, включая обучение и выполнение домашних обязанностей.

**Личностные результаты в сфере физического, психологического, социального и академического благополучия обучающихся:**

- физическое, эмоционально-психологическое, социальное благополучие обучающихся в жизни образовательной организации, ощущение детьми безопасности и психологического комфорта, информационной безопасности;
- владение навыками пространственной и социально-бытовой ориентировки;
- способность к осмыслению и дифференциации картины мира, ее временно-пространственной организации;
- способность к осмыслению социального окружения, своего места в нем, принятие соответствующих возрасту ценностей и социальных ролей;
- овладение специальными компьютерными средствами представления и анализа данных и умение использовать персональные средства доступа с учетом двигательных, речедвигательных и сенсорных нарушений.

**Метапредметные результаты:**

Метапредметные результаты освоения основной образовательной программы представлены тремя группами универсальных учебных действий

**Регулятивные универсальные учебные действия**

**Выпускник научится:**

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

- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

**Познавательные универсальные учебные действия**

**Выпускник научится:**

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

**Коммуникативные универсальные учебные действия**

**Выпускник научится:**

- 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;
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);
- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

**Предметные результаты:**

**Алгебра и начала математического анализа**

Для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики (1-й уровень планируемых результатов), выпускник научится, а также получит возможность научиться для развития мышления (2-й уровень планируемых результатов, выделено *курсивом*):

**Элементы теории множеств и математической логики**

- Оперировать понятиями: конечное множество, бесконечное множество, числовые множества на координатной прямой, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, отрезок, интервал, *промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости*;
- *проверять принадлежность элемента множеству, заданному описанием;*
- находить пересечение и объединение двух, *нескольких* множеств, представленных графически на числовой прямой, *на координатной плоскости;*
- строить на числовой прямой подмножество числового множества, заданное простейшими условиями;

- оперировать понятиями: утверждение (высказывание), отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;
- распознавать ложные утверждения, ошибки в рассуждениях, в том числе с использованием контрпримеров;
- *проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.*

**В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:**

- использовать числовые множества на координатной прямой и *на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений*;
- проводить логические, *доказательные* рассуждения в ситуациях повседневной жизни, *при решении задач из других предметов.*

**Числа и выражения**

- Оперировать понятиями: натуральное и целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, иррациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, масштаб;
- оперировать понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, *радианная* и градусная мера угла, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину, *числа e и* $\pi$;
- выполнять арифметические действия с целыми и рациональными числами, сочетая устные и письменные приёмы, применяя при необходимости вычислительные устройства;
- сравнивать рациональные числа между собой; сравнивать с рациональными числами значения целых степеней чисел, корней натуральной степени из чисел, логарифмов чисел в простых случаях;
- выполнять несложные преобразования числовых выражений, содержащих степени чисел, корни из чисел, логарифмы чисел; *находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства;*
- пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчётах;
- изображать точками на координатной прямой целые и рациональные числа; целые степени чисел, корни натуральной степени из чисел, логарифмы чисел в простых случаях;
- выполнять несложные преобразования целых и дробно-рациональных буквенных выражений;
- выражать в простейших случаях из равенства одну переменную через другие;
- вычислять в простых случаях значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;
- *проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, корни, логарифмы и тригонометрические формулы;*
- *находить значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;*
- изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах или *радианах;*
- оценивать знаки синуса, косинуса, тангенса, *котангенса* конкретных углов; *использовать при решении задач табличные значения тригонометрических функций углов;*
- *выполнять перевод величины угла из радианной меры в градусную и обратно.*

**В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:**

- выполнять действия с числовыми данными при решении задач практического характера и *задач из различных областей знаний,* используя при необходимости справочные материалы и вычислительные устройства;
- соотносить реальные величины, характеристики объектов окружающего мира с их конкретными числовыми значениями;
- использовать методы округления и прикидки при решении практических задач повседневной жизни;
- *оценивать, сравнивать и использовать при решении практических задач числовые значения реальных величин, конкретные числовые характеристики объектов окружающего мира.*

**Уравнения и неравенства**

- Решать линейные уравнения и неравенства, квадратные уравнения;
- решать логарифмические и показательные уравнения вида $\log_a(bx + c) = d$, $abx + c = d$ (где $d$ можно представить в виде степени с основанием $a$) и неравенства вида $\log_a x < d$, $a^x < d$ (где $d$ можно представить в виде степени с основанием $a$);
- приводить несколько примеров корней тригонометрического уравнения вида $\sin x = a$, $\cos x = a$, $\operatorname{tg} x = a$, $\operatorname{ctg} x = a$, где $a$ — табличное значение соответствующей тригонометрической функции;
- *решать несложные рациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения, неравенства и их системы, простейшие иррациональные уравнения и неравенства;*
- *использовать методы решения уравнений: приведение к виду «произведение равно нулю» или «частное равно нулю», замена переменных;*
- *использовать метод интервалов для решения неравенств;*
- *использовать графический метод для приближённого решения уравнений и неравенств;*
-*изображать на тригонометрической окружности множество решений тригонометрических уравнений и неравенств.*

**В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:**

- составлять и решать уравнения, системы уравнений *и неравенства* при решении несложных практических задач *и задач из других учебных предметов;*
- *использовать уравнения и неравенства для построения и исследования простейших математических моделей реальных ситуаций или прикладных задач;*
- *интерпретировать полученный при решении уравнения, неравенства или системы результат, оценивать его правдоподобие в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи.*

**Функции**

- Оперировать понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание и убывание функции на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значения функции на числовом промежутке, периодическая функция, период*, чётная и нечётная функции;*
- оперировать понятиями: прямая и обратная пропорциональность, линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;
- распознавать графики функций прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической, показательной и тригонометрических функций и соотносить их с формулами, которыми они заданы;
- находить по графику приближённо значения функции в заданных точках;
- определять по графику свойства функции (нули, промежутки знакопостоянства, промежутки монотонности, наибольшие и наименьшие значения и т. п.);
- строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведённому набору условий (промежутки возрастания и убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов*, асимптоты, нули функции и т. д.*);
- *определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;*
- *строить графики изученных функций;*
- *решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графики.*

**В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:**

- определять по графикам и *использовать для решения прикладных задач* свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, промежутки знакопостоянства, *асимптоты*, период и т. п.), интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;

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

**Элементы математического анализа**

- Оперировать понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции;
- определять значение производной функции в точке по изображению касательной к графику, проведённой в этой точке;
- *вычислять производную одночлена, многочлена, квадратного корня, производную суммы функций;*
- *вычислять про*изводные элементарных функций и их комбинаций, используя справочные материалы;
- решать несложные задачи на применение связи между промежутками монотонности и точками экстремума функции, с одной стороны, и промежутками знакопостоянства и нулями производной этой функции — с другой;
- *исследовать функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций, строить графики многочленов и простых рациональных функций с использованием аппарата математического анализа.*

**В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:**

- пользуясь графиками, сравнивать скорости возрастания (роста, повышения, увеличения и т. п.) или скорости убывания (падения, снижения, уменьшения и т. п.) величин в реальных процессах;
- соотносить графики реальных процессов и зависимостей с их описаниями, включающими характеристики скорости изменения (быстрый рост, плавное понижение и т. п.);
- использовать графики реальных процессов для решения несложных прикладных задач, в том числе определяя по графику скорость хода процесса;
- *решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик реальных процессов, нахождением наибольших и наименьших значений, скорости и ускорения и т. п., интерпретировать полученные результаты.*

**Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика**

- Оперировать основными описательными характеристиками числового набора: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения;
- оперировать понятиями: частота и вероятность события, случайный выбор, опыты с равновозможными элементарными событиями;
- вычислять вероятности событий на основе подсчёта числа исходов;
- *иметь представление: о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин; о математическом ожидании и дисперсии случайных величин; о нормальном распределении и примерах нормально распределённых случайных величин;*
- *понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;*
- *иметь представление об условной вероятности и о полной вероятности, применять их в решении задач;*
- *иметь представление о важных частных видах распределений и применять их в решении задач;*
- *иметь представление о корреляции случайных величин, о линейной регресси*

**В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

- оценивать, сравнивать и *вычислять* в простых случаях вероятности событий в реальной жизни;
- читать, сопоставлять, сравнивать, интерпретировать в простых случаях реальные данные, представленные в виде таблиц, диаграмм, графиков;
- *выбирать подходящие методы представления и обработки данных;*

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

**Текстовые задачи**

- Решать несложные текстовые задачи разных типов, *решать задачи разных типов, в том числе задачи повышенной трудности;*
- *выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;*
- анализировать условие задачи, строить для её решения математическую модель, *проводить доказательные рассуждения;*
- понимать и использовать для решения задачи информацию, представленную в виде текстовой и символьной записи, схем, таблиц, диаграмм, графиков, рисунков;
- действовать по алгоритму, содержащемуся в условии задачи;
- использовать логические рассуждения при решении задачи;
- работать с избыточными условиями, выбирая из всей информации данные, необходимые для решения задачи;
- осуществлять несложный перебор возможных решений, выбирая из них оптимальное по критериям, сформулированным в условии;
- анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;
- решать задачи на расчёт стоимости покупок, услуг, поездок и т. п.;
- решать несложные задачи, связанные с долевым участием во владении фирмой, предприятием, недвижимостью;
- решать задачи на простые проценты (системы скидок, комиссии) и на вычисление сложных процентов в различных схемах вкладов, кредитов и ипотек;
- решать практические задачи, требующие использования отрицательных чисел: на определение температуры, положения на временной оси (до нашей эры и после), глубины/высоты, на движение денежных средств (приход/расход) и т. п.;
- использовать понятие масштаба для нахождения расстояний и длин на картах, планах местности, планах помещений, выкройках, при работе на компьютере и т. п;
- *решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;*
- *анализировать и интерпретировать результаты в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;*
- *переводить при решении задачи информацию из одной формы в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы.*

**Геометрия**

- оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;
- распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб) и тел вращения (конус, цилиндр, сфера и шар), *владеть стандартной классификацией пространственных фигур (пирамиды, призмы, параллелепипеды);*
- изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертёжных инструментов;
- делать (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу; *строить сечения многогранников;*
- извлекать, *интерпретировать и преобразовывать* информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;
- *описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;*
- применять теорему Пифагора при вычислении элементов стереометрических фигур;
- находить объёмы и площади поверхностей простейших многогранников, тел вращения, *геометрических тел* с применением формул;
- *вычислять расстояния и углы в пространстве;*
- *применять геометрические факты для решения задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной форме;*

- *решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам;*
- *формулировать свойства и признаки фигур;*
- *доказывать геометрические утверждения.*

**В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

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

**Векторы и координаты в пространстве**

- Оперировать понятиями: декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные и компланарные векторы;
- находить координаты вершин куба и прямоугольного параллелепипеда, *расстояние между двумя точками;*
- находить сумму векторов и произведение вектора на число, *угол между векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам;*
- *задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат;*
- *решать простейшие задачи введением векторного базиса.*

**История и методы математики**

- Описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки;
- знать примеры математических открытий и их авторов в связи с отечественной и всемирной историей; *представлять вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей;*
- понимать роль математики в развитии России;

применять известные методы при решении стандартных *и нестандартных* математических задач; *использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;*

- замечать и характеризовать математические закономерности в окружающей действительности и *на их основе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира, а также произведений искусства;*
- *применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач.*

**Содержание учебного предмета**

**Алгебра и начала математического анализа**

**Функции**

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

Преобразования графиков функций: сдвиги вдоль координатных осей, растяжение и сжатие, симметрия относительно координатных осей и начала координат. Графики взаимно обратных функций.

**Элементы математического анализа**

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

Вторая производная, её геометрический и физический смысл.

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

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

**Уравнения и неравенства**

Уравнения с одной переменной. Простейшие иррациональные уравнения.

Несложные рациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения, неравенства и их системы, простейшие иррациональные уравнения и неравенства.

Метод интервалов. Графические методы решения уравнений и неравенств.

Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля. Уравнения, системы уравнений с параметром.

**Геометрия**

Изображение простейших пространственных фигур на плоскости. Расстояния между фигурами в пространстве. Углы в пространстве.

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

Простейшие комбинации многогранников и тел вращения между собой.

Вычисление элементов пространственных фигур (рёбра, диагонали, углы). Площадь поверхности прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса и шара. Понятие об объёме. Объём пирамиды и конуса, призмы и цилиндра. Объём шара.

Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей и объёмами 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 трём некомпланарным векторам. Скалярное произведение векторов в координатах.

Применение векторов при решении задач на нахождение расстояний, длин, площадей и объёмов.

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

**тематический план**
)

| № урока п/п | № урока в теме | Темы уроков | Количество часов |
|---|---|---|---|
| | | **Глава I. Функции. Производные. Интегралы (45 ч) - А** | |
| | | **§ 1. Функции и их графики (6 ч) - А** | |
| 1 | 1А | Элементарные функции | 1 |
| 2 | 2А | Область определения и область изменения функции. Ограниченность функции | 1 |
| 3 | 3А | Четность, нечетность, периодичность функций | 1 |
| | | **Глава VI. Цилиндр, конус и шар (13) - Г** | |
| | | **§1. Цилиндр (3 ч) - Г** | |
| 4 | 1Г | Понятие цилиндра | 1 |
| 5 | 4А | Промежутки возрастания, убывания, знакопостоянства и нули функции | 1 |
| 6 | 5А | Исследование функций и построение их графиков элементарными методами | 1 |
| 7 | 2Г | Площадь поверхности цилиндра | 1 |
| 8 | 3Г | Площадь поверхности цилиндра | 1 |
| 9 | 6А | Основные способы преобразования графиков | 9 |
| | | §**2. Предел функции и непрерывность (5 ч) - А** | |
| 10 | 1А | Понятие предела функции | 10 |
| 11 | 2А | Односторонние пределы | 11 |
| | | **§2. Конус (3 ч) - Г** | |
| 12 | 1Г | Понятие конуса | 12 |
| 13 | 3А | Свойства пределов функций | 13 |
| 14 | 4А | Понятие непрерывности функции | 14 |
| 15 | 2Г | Площадь поверхности конуса | 15 |
| 16 | 3Г | Усечённый конус | 16 |
| 17 | 5А | Непрерывность элементарных функций | 17 |
| | | **§ 3. Обратные функции (3 ч) - А** | |
| 18 | 1А | Понятие обратной функции | 18 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 19 | 2А | Понятие обратной функции | 19 |
| | | **§ 3. Сфера (5 ч) - Г** | |
| 20 | 1Г | Сфера и шар | 20 |
| 21 | 3А | Контрольная работа № 1 | 21 |
| | | **§ 4. Производная (8 ч) - А** | |
| 22 | 1А | Понятие производной | 22 |
| 23 | 2Г | Взаимное расположение сферы и плоскости | 23 |
| 24 | 3Г | Касательная плоскость к сфере. | 24 |
| 25 | 2А | Понятие производной | 25 |
| 26 | 3А | Производная суммы. Производная разности | 26 |
| 27 | 4А | Производная произведения. Производная частного | 27 |
| 28 | 4Г | Касательная плоскость к сфере. | 28 |
| 29 | 5А | Производная произведения. Производная частного | 29 |
| 30 | 6А | Производные элементарных функций | 30 |
| 31 | 5Г | Площадь сферы | 31 |
| 32 | 1Г | **Контрольная работа № 5 - Г** | 32 |
| 33 | 7А | Производная сложной функции | 33 |
| 34 | 8А | Контрольная работа № 2 | 34 |
| | | **§ 5. Применение производной (15 ч) - А** | |
| 35 | 1А | Максимум и минимум функции | 35 |
| 36 | 1Г | **Зачёт № 4 - Г** | 36 |
| 37 | 2А | Максимум и минимум функции | 37 |
| 38 | 3А | Уравнение касательной | 38 |
| | | **Глава VII. Объёмы тел (15 ч) - Г** | |
| | | **§1. Объём прямоугольного параллелепипеда (2 ч) - Г** | |
| 39 | 1Г | Понятие объёма | 39 |
| 40 | 2Г | Объём прямоугольного параллелепипеда | 40 |
| 41 | 4А | Уравнение касательной | 41 |
| 42 | 5А | Приближённые вычисления | 42 |
| 43 | 6А | Возрастание и убывание функции | 43 |
| | | **§2. Объёмы прямой призмы и цилиндра (3 ч) - Г** | |
| 44 | 1Г | Объём прямой призмы | 44 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 45 | 7А | Возрастание и убывание функции | 45 |
| 46 | 8А | Производные высших порядков | 46 |
| 47 | 2Г | Объём цилиндра | 47 |
| 48 | 3Г | Объём цилиндра | 48 |
| 49 | 9А | Экстремум функции с единственной критической точкой | 49 |
| 50 | 10 А | Экстремум функции с единственной критической точкой | 50 |
| 51 | 11 А | Задачи на максимум и минимум | 51 |
| | | **§3. Объёмы наклонной призмы, пирамиды и конуса (4 ч) - Г** | |
| 52 | 1Г | Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла | 52 |
| 53 | 12 А | Задачи на максимум и минимум | 53 |
| 54 | 13 А | Построение графиков функций с применением производной | 54 |
| 55 | 2Г | Объём наклонной призмы | 55 |
| 56 | 3Г | Объём пирамиды | 56 |
| 57 | 14 А | Построение графиков функций с применением производной | 57 |
| 58 | 15 А | Контрольная работа № 3 | 58 |
| | | **§ 6. Первообразная и интеграл (8 ч) - А** | |
| 59 | 1А | Понятие первообразной | 59 |
| 60 | 4Г | Объём конуса | 60 |
| 61 | 2А | Понятие первообразной | 61 |
| 62 | 3А | Площадь криволинейной трапеции | 62 |
| | | **§4. Объём шара и площадь сферы (4 ч) - Г** | |
| 63 | 1Г | Объём шара | 63 |
| 64 | 2Г | Объём шара | 64 |
| 65 | 4А | Определённый интеграл | 65 |
| 66 | 5А | Формула Ньютона—Лейбница | 66 |
| 67 | 6А | Формула Ньютона—Лейбница | 67 |
| 68 | 3Г | Площадь сферы | 68 |
| 69 | 7А | Свойства определённого интеграла | 69 |
| 70 | 8А | Контрольная работа № 4 | 70 |
| | | **Глава II. Уравнения. Неравенства. Системы (26 ч) - А** | |
| | | **§ 7. Равносильность уравнений и неравенств (4 ч)** | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 71 | 4Г | Площадь сферы | 71 |
| 72 | 1Г | **Контрольная работа № 6 - Г** | 72 |
| 73 | 1А | Равносильные преобразования уравнений | 73 |
| 74 | 2А | Равносильные преобразования уравнений | 74 |
| 75 | 3А | Равносильные преобразования неравенств | 75 |
| 76 | 1Г | **Зачёт № 5 - Г** | 76 |
| 77 | 4А | Равносильные преобразования неравенств | 77 |
| | | **§ 8. Уравнения-следствия (5 ч) - А** | |
| 78 | 1А | Понятие уравнения-следствия | 78 |
| | | **Глава IV. Векторы в пространстве (6 ч) - Г** | |
| | | **§1. Понятие вектора в пространстве (1 ч) - Г** | |
| 79 | 1Г | Понятие вектора. Равенство векторов | 79 |
| | | **§2. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число (2 ч) - Г** | |
| 80 | 1Г | Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов | 80 |
| 81 | 2А | Возведение уравнения в чётную степень | 81 |
| 82 | 3А | Возведение уравнения в чётную степень | 82 |
| 83 | 4А | Потенцирование логарифмических уравнений | 83 |
| 84 | 2Г | Умножение вектора на число | 84 |
| 85 | 5А | Другие преобразования, приводящие к уравнению-следствию | 85 |
| | | **§ 9. Равносильность уравнений и неравенств системам (5 ч) - А** | |
| 86 | 1А | Основные понятия | 86 |
| | | **§3. Компланарные векторы (2 ч) - Г** | |
| 87 | 1Г | Компланарные векторы. Правило параллелепипеда | 87 |
| 88 | 2Г | Разложение вектора по трём некомпланарным векторам | 88 |
| 89 | 2А | Решение уравнений с помощью систем | 89 |
| 90 | 3А | Решение уравнений с помощью систем (продолжение) | 90 |
| 91 | 4А | Решение неравенств с помощью систем | 91 |
| 92 | 1Г | **Зачёт № 6 - Г** | 92 |
| 93 | 5А | Решение неравенств с помощью систем (продолжение) | 93 |
| | | **§10. Равносильность уравнений на множествах (4 ч) - А** | |
| 94 | 1А | Основные понятия | 94 |
| | | **Глава V. Метод координат в пространстве. Движения (11 ч) - Г** | |
| | | **§1. Координаты точки и координаты вектора (3 ч) - Г** | |
| 95 | 1 Г | Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора | 95 |
| 96 | 2Г | Связь между координатами векторов и координатами точек. Простейшие | 96 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | задачи в координатах | |
| 97 | 2А | Возведение уравнения в чётную степень | 97 |
| 98 | 3А | Возведение уравнения в чётную степень | 98 |
| 99 | 4А | Контрольная работа № 5 | 99 |
| 100 | 3Г | Уравнение сферы | 100 |
| | | **§11. Равносильность неравенств на множествах (3 ч) - А** | |
| 101 | 1А | Основные понятия | 101 |
| 102 | 2А | Возведение неравенств в чётную степень | 102 |
| | | **§2. Скалярное произведение векторов (4 ч) - Г** | |
| 103 | 1Г | Угол между векторами. Скалярное произведение векторов | 103 |
| 104 | 2Г | Угол между векторами. Скалярное произведение векторов | 104 |
| 105 | 3А | Возведение неравенств в чётную степень | 105 |
| | | **§14. Системы уравнений с несколькими неизвестными (5 ч) - А** | |
| 106 | 1А | Равносильность систем | 106 |
| 107 | 2А | Равносильность систем | 107 |
| 108 | 3Г | Вычисление углов между прямыми и плоскостями | 108 |
| 109 | 3А | Система-следствие | 109 |
| 110 | 4А | Метод замены неизвестных | 110 |
| 111 | 4Г | Вычисление углов между прямыми и плоскостями | 111 |
| | | **§3. Движения (2 ч) - Г** | |
| 112 | 1Г | Центральная симметрия. Осевая симметрия. Зеркальная симметрия. Параллельный перенос | 112 |
| 113 | 5А | Метод замены неизвестных | 113 |
| | | **Итоговое повторение (14 ч) - А** | |
| 114 | 1А | Итоговое повторение | 114 |
| 115 | 2А | Итоговое повторение | 115 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 116 | 2Г | Центральная симметрия. Осевая симметрия. Зеркальная симметрия. Параллельный перенос | 116 |
| 117 | 3А | Итоговое повторение | 117 |
| 118 | 4А | Итоговое повторение | 118 |
| 119 | 1Г | **Контрольная работа № 7 - Г** | 119 |
| 120 | 1Г | **Зачёт № 7 - Г** | 120 |
| 121 | 5А | Итоговое повторение | 121 |
| 122 | 6А | Итоговое повторение | 122 |
| 123 | 7А | Итоговое повторение | 123 |
| | | **Заключительное повторение при подготовке к итоговой аттестации по геометрии (6 ч) - Г** | |
| 124 | 1Г | Заключительное повторение при подготовке к итоговой аттестации по геометрии | 124 |
| 125 | 8А | Итоговое повторение | 125 |
| 126 | 9А | Итоговое повторение | 126 |
| 127 | 2Г | Заключительное повторение при подготовке к итоговой аттестации по геометрии | 127 |
| 128 | 3Г | Заключительное повторение при подготовке к итоговой аттестации по геометрии | 128 |
| 129 | 10А | Итоговое повторение | 129 |
| 130 | 11А | Итоговое повторение | 130 |
| 131 | 12А | Итоговое повторение | 131 |
| 132 | 4Г | Заключительное повторение при подготовке к итоговой аттестации по геометрии | 132 |
| 133 | 13А | Итоговая контрольная работа № 6 | 133 |
| 134 | 14А | Итоговая контрольная работа № 6 | 134 |
| 135 | 5Г | Заключительное повторение при подготовке к итоговой аттестации по геометрии | 135 |
| 13 | 6Г | Заключительное повторение при подготовке к итоговой аттестации по | 136 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 6 | | геометрии | |

Лист внесения изменений в рабочую программу

| Дата | Содержание | Обоснование |
|---|---|---|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |