Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение

«Средняя школа № 2 с углубленным изучением отдельных предметов»

|  |  |
| --- | --- |
| Рассмотрена и принята  на заседании педагогического  совета  Протокол № 1  от 30 августа 2019 г. | Утверждаю:  Директор МАОУ СШ 2  \_\_\_\_\_\_\_\_\_ Т.В. Иглина  Приказ № \_\_\_  от 30 августа 2019 г. |

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Предметная область Математика и информатика

Учебный предмет Математика: алгебра и начала

математического анализа, геометрия

Класс 10-11

ГО Красноуфимск

**Планируемые результаты освоения основной образовательной программы**

**Личностные результаты** освоения основной образовательной программы должны отражать:

1) российскую гражданскую идентичность, патриотизм, уважение к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение государственных символов (герб, флаг, гимн);

2) гражданскую позицию как активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, обладающего чувством собственного достоинства, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности;

3) готовность к служению Отечеству, его защите;

4) сформированность 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;

5) сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;

6) толерантное сознание и поведение в поликультурном мире, готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;

7) навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;

8) нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей;

9) 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;

10) эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, общественных отношений;

11) принятие и реализацию ценностей здорового и безопасного образа жизни, потребности в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью, неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков;

12) бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью, как собственному, так и других людей, умение оказывать первую помощь;

13) осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

14) сформированность экологического мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;

15) ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни.

**Метапредметные результаты** освоения основной образовательной программы должны отражать:

1) умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;

2) умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;

3) владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

4) готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, владение навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

5) умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее – ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;

6) умение определять назначение и функции различных социальных институтов;

7) умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учетом гражданских и нравственных ценностей;

8) владение языковыми средствами - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;

9) 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 результаты** освоения базового курса «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия» должны отражать:

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

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

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

4) 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;

5) сформированность представлений об основных понятиях, идеях и методах математического анализа;

6) 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;

7) 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;

8) владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.

**Элементы теории множеств и математической логики**

Выпускник научится:

* Оперировать[[1]](#footnote-1) на базовом уровне 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.

*Выпускник получит возможность научиться:*

* *оперировать[[2]](#footnote-2) 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***

Выпускник научится:

* 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.

*Выпускник получит возможность научиться:*

* *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**

Выпускник научится:

* решать линейные уравнения и неравенства, квадратные уравнения;
* решать логарифмические уравнения вида log *a* (*bx* + *c*) = *d* и простейшие неравенства вида log *a* *x* < *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

Выпускник получит возможность научиться:

* *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**

Выпускник научится:

* 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.

*Выпускник получит возможность научиться:*

* *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**

Выпускник научится:

* 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.

*Выпускник получит возможность научиться:*

* *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**

Выпускник научится:

* 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.

*Выпускник получит возможность научиться:*

* *иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;*
* *иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;*
* *иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин;*
* *понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;*
* *иметь представление об условной вероятности и о полной вероятности, применять их в решении задач;*
* *иметь представление о важных частных видах распределений и применять их в решении задач;*
* *иметь представление о корреляции случайных величин, о линейной регрессии.*

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:*

* *вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;*
* *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**

Выпускник научится:

* 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

*Выпускник получит возможность научиться:*

* *решать задачи разных типов, в том числе задачи повышенной трудности;*
* *выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;*
* *строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения;*
* *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;*

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:*

* *решать практические задачи и задачи из других предметов.*

**Геометрия**

Выпускник научится:

* 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)

*Выпускник получит возможность научиться:*

* *оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;*
* *применять для решения задач геометрические факты, если условия применения заданы в явной форме;*
* *решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам;*
* *делать (выносные) плоские чертежи из рисунков объемных фигур, в том числе рисовать вид сверху, сбоку, строить сечения многогранников;*
* *извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах;*
* *применять геометрические факты для решения задач, в том числе предполагающих несколько шагов решения;*
* *описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;*
* *формулировать свойства и признаки фигур;*
* *доказывать геометрические утверждения;*
* *владеть стандартной классификацией пространственных фигур (пирамиды, призмы, параллелепипеды);*
* *находить объемы и площади поверхностей геометрических тел с применением формул;*
* *вычислять расстояния и углы в пространстве.*

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:*

* *использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из других областей знаний*

**Векторы и координаты в пространстве**

Выпускник научится:

* оперировать на базовом уровне понятием декартовы координаты в пространстве;
* находить координаты вершин куба и прямоугольного параллелепипеда.

*Выпускник получит возможность научиться:*

* *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**

Выпускник научится:

* 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.

*Выпускник получит возможность научиться:*

* *представлять вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей;*
* *понимать роль математики в развитии России.*

**Методы математики**

Выпускник научится:

* 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.

*Выпускник получит возможность научиться:*

* *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*

**Содержание курса математики 10-11 классов.**

**Базовый уровень. Основная базовая программа**

**Алгебра и начала анализа**

Повторение.Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел. Решение задач с использованием свойств степеней и корней, многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений.

Решение задач с использованием градусной меры угла. Модуль числа и его свойства.

Решение задач на движение и совместную работу с помощью линейных и квадратных уравнений и их систем. Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков.

Решение задач с использованием числовых функций и их графиков. Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций, обратной пропорциональности и функции . Графическое решение уравнений и неравенств.

Тригонометрическая окружность*, радианная мера угла*. Синус, косинус, тангенс, *котангенс* произвольного угла. Основное тригонометрическое тождество и следствия из него. Значения тригонометрических функций для углов 0°, 30°, 45°, 60°, 90°, 180°, 270°. ( рад). *Формулы сложения тригонометрических функций, формулы приведения, формулы двойного аргумента.*

Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции. Периодические функции. Четность и нечетность функций. *Сложные функции.*

Тригонометрические функции **. *Функция* . Свойства и графики тригонометрических функций.

Арккосинус, арксинус, арктангенс числа. *Арккотангенс числа*. Простейшие тригонометрические уравнения. Решение тригонометрических уравнений.

*Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики. Решение простейших тригонометрических неравенств.*

Степень с действительным показателем, свойства степени. Простейшие показательные уравнения и неравенства. Показательная функция и ее свойства и график.

Логарифм числа, свойства логарифма. Десятичный логарифм. *Число е. Натуральный логарифм*. Преобразование логарифмических выражений. Логарифмические уравнения и неравенства. Логарифмическая функция и ее свойства и график.

Степенная функция и ее свойства и график. Иррациональные уравнения.

*Метод интервалов для решения неравенств.*

*Преобразования графиков функций: сдвиг вдоль координатных осей, растяжение и сжатие, отражение относительно координатных осей. Графические методы решения уравнений и неравенств. Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.*

*Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений. Системы показательных, логарифмических неравенств.*

*Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.*

*Уравнения, системы уравнений с параметром.*

Производная функции в точке. Касательная к графику функции. Геометрический и физический смысл производной. Производные элементарных функций. *Правила дифференцирования.*

*Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.*

Понятие о непрерывных функциях. Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной. *Построение графиков функций с помощью производных*. *Применение производной при решении задач.*

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

**Геометрия**

Повторение.Решение задач с применением свойств фигур на плоскости. Задачи на доказательство и построение контрпримеров. Использование в задачах простейших логических правил. Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, фактов, связанных с четырехугольниками. Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями. Решение задач на измерения на плоскости, вычисление длин и площадей. *Решение задач с помощью векторов и координат.*

Наглядная стереометрия. Фигуры и их изображения (куб, пирамида, призма). *Основные понятия стереометрии и их свойства.* Сечения куба и тетраэдра.

Точка, прямая и плоскость в пространстве, аксиомы стереометрии и следствия из них. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве. Изображение простейших пространственных фигур на плоскости.

Расстояния между фигурами в пространстве.

Углы в пространстве. Перпендикулярность прямых и плоскостей.

Проекция фигуры на плоскость. Признаки перпендикулярности прямых и плоскостей в пространстве. Теорема о трех перпендикулярах.

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

Тела вращения: цилиндр, конус, сфера и шар. Основные свойства прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса. Изображение тел вращения на плоскости.

*Представление об усеченном конусе, сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения шара. Развертка цилиндра и конуса.*

*Простейшие комбинации многогранников и тел вращения между собой.* Вычисление элементов пространственных фигур (ребра, диагонали, углы).

Площадь поверхности правильной пирамиды и прямой призмы. Площадь поверхности прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса и шара.

Понятие об объеме. Объем пирамиды и конуса, призмы и цилиндра. Объем шара.

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

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

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

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

**Вероятность и статистика. Работа с данными**

Повторение. Решение задач на табличное и графическое представление данных. Использование свойств и характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, *дисперсии*. *Решение задач на определение частоты и вероятности событий. Вычисление вероятностей в опытах с равновозможными элементарными исходами. Решение задач с применением комбинаторики. Решение задач на вычисление вероятностей независимых событий, применение формулы сложения вероятностей.* *Решение задач с применением диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли.*

*Условная вероятность.* *Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности.*

*Дискретные случайные величины и распределения.* *Независимые случайные величины. Распределение суммы и произведения независимых случайных величин.*

*Математическое ожидание и дисперсия случайной величины.* *Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин. Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства.*

*Непрерывные случайные величины. Понятие о плотности вероятности. Равномерное распределение.*

*Показательное распределение, его параметры.*

*Понятие о нормальном распределении. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека).*

*Неравенство Чебышева. Теорема Бернулли*. *Закон больших чисел. Выборочный метод измерения вероятностей. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе.*

*Ковариация двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции. Совместные наблюдения двух случайных величин.* *Выборочный коэффициент корреляции.*

**Тематическое планирование**

**Алгебра и начала математического анализа. 10 класс.**

Учебник: Мордкович А.Г. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы.

2 часа в неделю

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Глава, тема урока** | **Кол-во**  **часов** |
| 1 | Повторение. Алгебраические выражения | 1 |
| 2 | Повторение. Уравнения. Неравенства | 1 |
| **Глава 1. Числовые функции** | | |
| 3-4 | Определение числовой функции. Способы задания функций. | 2 |
| 5-6 | Свойства функций. | 2 |
| 7-8 | Понятие обратной функции, свойства и график. | 2 |
| 9 | Входной контроль | 1 |
| **Глава 2. Тригонометрические функции** | | |
| 10-11 | Числовая окружность | 2 |
| 12 | Числовая окружность на координатной плоскости. | 1 |
| 13 | Контрольная работа №1 по теме: «Числовые функции» | 1 |
| 14-15 | Синус и косинус. Тангенс и котангенс. | 2 |
| 16 | Тригонометрические функции числового аргумента | 1 |
| 17 | Тригонометрические функции углового аргумента | 1 |
| 18 | Формулы приведения | 1 |
| 19 | Урок обобщения, систематизации и коррекции знаний. | 1 |
| 20 | Контрольная работа № 2 по теме: «Числовая окружность» | 1 |
| 21 | Функция *y=sinx*, её свойства и график | 1 |
| 22 | Функция *y=cosx*, её свойства и график | 1 |
| 23 | Периодичность функций *y = sinx, y = cosx* | 1 |
| 24-25 | Преобразование графиков тригонометрических функций. | 2 |
| 26 | Функции *y = tgx, y = ctgx*, их свойства и графики | 1 |
| 27 | Урок обобщения, систематизации и коррекции знаний. | 1 |
| 28 | Контрольная работа № 3 по теме: «Тригонометрические функции» | 1 |
| **Глава 3. Тригонометрические уравнения** | | |
| 29-30 | Понятие арккосинус числа. Решение уравнения *cost=a* | 2 |
| 31-32 | Понятие арксинус числа. Решение уравнения *sint = a* | 2 |
| 33 | Арктангенс и арккотангенс числа. Решение уравнения *tgt=a*, *ctgt=a* | 1 |
| 34-35 | Тригонометрические уравнения. | 2 |
| 36 | Урок обобщения, систематизации и коррекции знаний. | 1 |
| 37 | Контрольная работа № 4 по теме: «Тригонометрические уравнения» | 1 |
| **Глава 4. Преобразование тригонометрических выражений** | | |
| 38-39 | Синус и косинус суммы и разности аргументов. | 2 |
| 40-41 | Тангенс суммы и разности аргументов. | 2 |
| 42-43 | Формулы двойного аргумента. | 2 |
| 44 | Преобразования сумм тригонометрических функций в произведение. | 1 |
| 45 | Преобразования произведений тригонометрических функций в сумму. | 1 |
| 46 | Урок обобщения, систематизации и коррекции знаний. | 1 |
| 47 | Контрольная работа № 5 по теме: «Преобразование тригонометрических выражений» | 1 |
| **Глава 5. Производная** | | |
| 48 | Числовые последовательности. | 1 |
| 49 | Предел числовой последовательности | 1 |
| 50-51 | Производная. Производные элементарных функций. | 2 |
| 52 | Вычисление производных | 1 |
| 53 | Урок обобщения, систематизации и коррекции знаний. Вычисление производных. | 1 |
| 54 | Контрольная работа № 6 по теме: «Производная» | 1 |
| 55-57 | Уравнение касательной к графику функции. | 3 |
| 58-60 | Применение производной для исследования функций на монотонность и экстремумы. | 3 |
| 61-62 | Построение графиков функций с помощью производной. | 2 |
| 63-65 | Применение производной для отыскания наибольших и наименьших значений функции и величин. | 3 |
| 66 | Уроки обобщения, систематизации и коррекции знаний. | 1 |
| 67 | Контрольная работа № 7 по теме: «Применение производной к исследованию функций» | 1 |
| 68 | Итоговая контрольная работа | 1 |
| 69-70 | Обобщающее повторение. | 2 |
|  | Всего часов | 70 |

**Тематическое планирование**

**Геометрия. 10 класс**

Учебник: Л.С. Атанасян и др.  Геометрия. 10-11 классы.

2 часа в неделю

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ п\п** | **Наименование темы** | **Кол-во часов** |
| 1 | Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии. Некоторые следствия из аксиом. (понятие об аксиоматическом способе построения геометрии) | 1 |
| **Глава 1. Параллельность прямых и плоскостей** | | |
| 2 | Параллельные прямые в пространстве. | 1 |
| 3 | Параллельность трёх прямых. | 1 |
| 4-6 | Параллельность прямой и плоскости | 3 |
| 7 | Скрещивающиеся прямые. | 1 |
| 8 | Углы с сонаправленными сторонами | 1 |
| 9 | Угол между прямыми. | 1 |
| 10 | Урок обобщения, систематизации и коррекции знаний. | 1 |
| 11 | Контрольная работа  № 1 по теме: «Параллельность прямых и плоскостей» | 1 |
| 12-13 | Параллельные плоскости. Свойства параллельных плоскостей. | 2 |
| 14-15 | Тетраэдр и параллелепипед | 2 |
| 16-18 | Задачи на построение сечений (ортогональная проекция) | 3 |
| 19-20 | Уроки обобщения, систематизации и коррекции знаний. | 2 |
| 21 | Контрольная работа  № 2 по теме: «Параллельность плоскостей» | 1 |
| **Глава 2. Перпендикулярность прямых и плоскостей** | | |
| 22 | Перпендикулярные прямые в пространстве. | 1 |
| 23 | Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости. | 1 |
| 24-25 | Признак перпендикулярности прямой и плоскости. | 2 |
| 26-27 | Теорема о прямой, перпендикулярной плоскости. | 2 |
| 28 | Решение задач по теме: «Перпендикулярность прямых и плоскостей». | 1 |
| 29-30 | Расстояние от точки до плоскости (центральное проектирование) | 2 |
| 31-32 | Теорема о трёх перпендикулярах. | 2 |
| 33 | Угол между прямой и плоскостью | 1 |
| 34 | Решение задач по теме: «Перпендикуляр и наклонная». | 1 |
| 35 | Двугранный угол. | 1 |
| 36-37 | Признак перпендикулярности двух плоскостей. | 2 |
| 38-39 | Прямоугольный параллелепипед | 2 |
| 40 | Уроки обобщения, систематизации и коррекции знаний. | 1 |
| 41 | Контрольная работа  № 3  по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей» | 1 |
| **Глава 3. Многогранники** | | |
| 42 | Понятие многогранника (геометрическое тело, теорема Эйлера) | 1 |
| 43-45 | Призма (пространственная теорема Пифагора) | 3 |
| 46-48 | Пирамида. Правильная пирамида. | 3 |
| 49-50 | Усеченная пирамида. | 2 |
| 51 | Правильные многогранники (развёртки многогранников) | 1 |
| 52 | Урок обобщения, систематизации и коррекции знаний. | 1 |
| 53 | Контрольная работа  № 4 по теме: «Многогранники» | 1 |
| **Глава 4. Векторы в пространстве** | | |
| 54 | Понятие вектора в пространстве | 1 |
| 55-56 | Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. | 2 |
| 57-58 | Компланарные векторы | 2 |
| 59 | Решение задач по теме «Векторы в пространстве». | 1 |
| **Повторение и систематизация материала** | | |
| 60 | Повторение. Параллельность прямых и плоскостей | 1 |
| 61 | Повторение. Перпендикулярность прямых и плоскостей | 1 |
| 62-63 | Повторение. Построение сечений | 2 |
| 64-65 | Повторение. Призма | 2 |
| 66-67 | Повторение. Пирамида | 2 |
| 68 | Итоговая контрольная работа | 1 |
| 69-70 | Обобщающее повторение | 2 |
|  | Всего часов | 70 |

**Тематическое планирование**

**Алгебра и начала математического анализа. 11 класс**

Учебник: Мордкович А.Г. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы.  
2 часов в неделю

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Глава, тема урока** | **Кол-во часов** |
| 1-2 | Повторение курса алгебры и начал математического анализа 10 класса | 2 |
| **Глава 1. Степени и корни. Степенная функция** | | |
| 3-4 | Понятие корня *п -*й степени из действительного числа | 2 |
| 5-6 | Функции вида , их свойства и графики | 2 |
| 7-8 | Свойства корня *п -*й степени | 2 |
| 9-10 | Преобразование выражений, содержащих радикалы | 2 |
| 11-12 | Обобщение понятия о показателе степени | 2 |
| 13-14 | Степенные функции, их свойства и графики | 2 |
| 15 | Контрольная работа № 1 по теме: «Степени и корни. Степенная функция» | 1 |
| **Глава 2. Показательная и логарифмическая функции** | | |
| 16-17 | Показательная функция, ее свойства и график | 2 |
| 18-19 | Показательные уравнения. | 2 |
| 20-23 | Показательные неравенства. | 4 |
| 24 | Контрольная работа № 2 по теме: «Показательная функция» | 1 |
| 25 | Понятие логарифма | 1 |
| 26-27 | Функция , ее свойства и график | 2 |
| 28-29 | Свойства логарифмов | 2 |
| 30-31 | Логарифмические уравнения | 2 |
| 32 | Контрольная работа № 3 по теме: «Логарифмическая функция» | 1 |
| 33-34 | Логарифмические неравенства | 2 |
| 35-36 | Переход к новому основанию логарифма | 2 |
| 37-38 | Дифференцирование показательной и логарифмической функций | 2 |
| 39 | Обобщающий урок по теме: «Логарифмическая функция» | 1 |
| 40 | Контрольная работа № 4 по теме: «Логарифмическая функция» | 1 |
| **Глава 3. Первообразная и интеграл** | | |
| 41-44 | Первообразная | 4 |
| 45-47 | Определенный интеграл | 3 |
| 48 | Контрольная работа № 5 по теме: «Первообразная и интеграл» | 1 |
| **Глава 4. Элементы математической статистики, комбинаторики и теории вероятностей** | | |
| 49 | Статистическая обработка данных | 1 |
| 50 | Простейшие вероятностные задачи | 1 |
| 51 | Сочетания и размещения | 1 |
| 52-53 | Формула бинома Ньютона | 2 |
| 54-55 | Случайные события и их вероятности | 2 |
| 56 | Контрольная работа № 6 по теме: «Элементы математической статистики, комбинаторики и теории вероятностей» | 1 |
| **Глава 5. Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств** | | |
| 57 | Равносильность уравнений | 1 |
| 58-59 | Общие методы решения уравнений | 2 |
| 60-61 | Решение неравенств с одной переменной | 2 |
| 62 | Уравнения и неравенства с двумя переменными | 1 |
| 63 | Системы уравнений и неравенств | 1 |
| 64-65 | Уравнения и неравенства с параметрами | 2 |
| 66 | Контрольная работа № 7 по теме: «Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств» | 1 |
| 67 | Итоговая контрольная работа | 1 |
| 68 | Обобщающее повторение | 1 |
|  | **Итого часов** | **68** |

**Тематическое планирование**

**Алгебра и начала математического анализа. 11 класс**

Учебник: Мордкович А.Г. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы.  
3 часов в неделю

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Глава, тема урока** | **Кол-во часов** |
| 1-3 | Повторение курса алгебры и начал математического анализа 10 класса | 3 |
| **Глава 1. Степени и корни. Степенная функция** | | |
| 4-5 | Понятие корня *п -*й степени из действительного числа | 2 |
| 6-8 | Функции вида , их свойства и графики | 3 |
| 9-11 | Свойства корня *п -*й степени | 3 |
| 12-14 | Преобразование выражений, содержащих радикалы | 3 |
| 15-17 | Обобщение понятия о показателе степени | 3 |
| 18-19 | Степенные функции, их свойства и графики | 2 |
| 20 | Контрольная работа № 1 по теме: «Степени и корни. Степенная функция» | 1 |
| **Глава 2. Показательная и логарифмическая функции** | | |
| 21-22 | Показательная функция, ее свойства и график | 2 |
| 23-25 | Показательные уравнения. | 3 |
| 26-29 | Показательные неравенства. | 4 |
| 30 | Контрольная работа № 2 по теме: «Показательная функция» | 1 |
| 31-32 | Понятие логарифма | 2 |
| 33-34 | Функция , ее свойства и график | 2 |
| 35-37 | Свойства логарифмов | 3 |
| 38-40 | Логарифмические уравнения | 3 |
| 41 | Контрольная работа № 3 по теме: «Логарифмическая функция» | 1 |
| 42-44 | Логарифмические неравенства | 3 |
| 45-47 | Переход к новому основанию логарифма | 3 |
| 48-49 | Дифференцирование показательной и логарифмической функций | 2 |
| 50 | Обобщающий урок по теме: «Логарифмическая функция» | 1 |
| 51 | Контрольная работа № 4 по теме: «Логарифмическая функция» | 1 |
| **Глава 3. Первообразная и интеграл** | | |
| 52-55 | Первообразная | 4 |
| 56-58 | Определенный интеграл | 3 |
| 59 | Контрольная работа № 5 по теме: «Первообразная и интеграл» | 1 |
| **Глава 4. Элементы математической статистики, комбинаторики и теории вероятностей** | | |
| 60-61 | Статистическая обработка данных | 2 |
| 62-63 | Простейшие вероятностные задачи | 2 |
| 64 | Сочетания и размещения | 1 |
| 65-66 | Формула бинома Ньютона | 2 |
| 67-69 | Случайные события и их вероятности | 3 |
| 70 | Контрольная работа № 6 по теме: «Элементы математической статистики, комбинаторики и теории вероятностей» | 1 |
| **Глава 5. Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств** | | |
| 71-72 | Равносильность уравнений | 2 |
| 73-75 | Общие методы решения уравнений | 3 |
| 76-79 | Решение неравенств с одной переменной | 4 |
| 80-81 | Уравнения и неравенства с двумя переменными | 2 |
| 82-83 | Системы уравнений и неравенств | 2 |
| 84-85 | Уравнения и неравенства с параметрами | 2 |
| 86 | Контрольная работа № 7 по теме: «Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств» | 1 |
|  | **Обобщающее повторение** |  |
| 87-88 | Повторение. Степени и корни | 2 |
| 89-90 | Повторение. Показательная функция | 2 |
| 91-92 | Повторение. Логарифмическая функция | 2 |
| 93-94 | Повторение. Уравнения и неравенства | 2 |
| 95-96 | Повторение. Системы уравнений и неравенств | 2 |
| 97-98 | Итоговая контрольная работа | 2 |
| 99-102 | Обобщающее повторение | 4 |
|  | **Итого часов** | **102** |

**Тематическое планирование**

**Геометрия. 11 класс**

Учебник: Л.С. Атанасян и др. Геометрия. 10-11 классы.

2 часа в неделю

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п\п | Глава, тема урока | Кол-во часов |
| 1-2 | Повторение курса геометрии 10 класса | 2 |
| **Глава 6. Метод координат в пространстве** | | |
| 3 | Прямоугольная система координат в пространстве. | 1 |
| 4-6 | Координаты точки и координаты вектора. | 3 |
| 7-8 | Простейшие задачи в координатах. | 2 |
| 9 | Контрольная работа № 1 по теме: «Метод координат в пространстве». | 1 |
| 10-12 | Скалярное произведение векторов | 3 |
| 13-14 | Движения. Параллельный перенос /понятие о симметрии в пространстве, преобразование подобия/ | 2 |
| 15 | Обобщающий урок по теме: «Скалярное произведение векторов» | 1 |
| 16 | Контрольная работа № 2 по теме: «Скалярное произведение векторов». | 1 |
| **Глава 7. Цилиндр, конус, шар** | | |
| 17-19 | Понятие цилиндра, площадь поверхности цилиндра /цилиндрические и канонические поверхности/ | 3 |
| 20-22 | Конус. Усеченный конус | 3 |
| 23-24 | Сфера и шар. Уравнение сферы | 2 |
| 25 | Взаимное расположение сферы и плоскости. | 1 |
| 26 | Касательная плоскость к сфере. | 1 |
| 27 | Уроки обобщения, систематизации и коррекции знаний. | 1 |
| 28 | Контрольная работа  № 3  по теме: «Цилиндр, конус, шар» | 1 |
| **Глава 8. Объемы тел** | | |
| 29-31 | Понятие объёма. Объем прямоугольного параллелепипеда /отношение объёмов подобных тел/ | 3 |
| 32-35 | Объем прямой призмы и цилиндра | 4 |
| 36-37 | Решение задач по теме: «Объем прямой призмы и цилиндра | 2 |
| 38-39 | Объем наклонной призмы | 2 |
| 40-41 | Объем пирамиды | 2 |
| 42 | Объем конуса | 1 |
| 43 | Вычисление объемов тел с помощью определенного интеграла | 1 |
| 44 | Контрольная работа  № 4 по теме: «Объемы тел» | 1 |
| 45-47 | Объем шара и площадь сферы | 3 |
| 48-49 | Решение задач по теме: «Объем шара и площадь сферы». | 2 |
| 50-51 | Уроки обобщения, систематизации и коррекции знаний. | 2 |
| 52 | Контрольная работа  № 5 по теме: «Объем шара и площадь сферы». | 1 |
| **Глава 9. Некоторые сведения из планиметрии** | | |
| 53-55 | Углы и отрезки, связанные с окружностью. | 3 |
| 56-59 | Решение треугольников. | 4 |
| 60 | Теоремы Менелая и Чевы. | 1 |
| 61 | Эллипс, гипербола и парабола. | 1 |
| 62 | Урок обобщения, систематизации и коррекции знаний. | 1 |
| **Обобщающее повторение** | | |
| 63 | Повторение. Метод координат в пространстве | 1 |
| 64 | Повторение. Цилиндр, конус, шар | 1 |
| 65 | Повторение. Объемы тел | 1 |
| 66 | Итоговая контрольная работа | 1 |
| 67-68 | Обобщающее повторение | 2 |
|  | **Итого часов** | **68** |

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-1)
2. Здесь и далее; знать определение понятия, уметь пояснять его смысл, уметь использовать понятие и его свойства при проведении рассуждений, решении задач. [↑](#footnote-ref-2)