

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 18» ГОРОДА
ОБНИНСКА

РАССМОТРЕНО

Председатель ШМО

Мухоморова А.В.

Протокол заседания

методического объединения

от «30» 08 2022 г.

№ 1

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по УВР

И.Н. Марутина

«30» 08 2022 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор МБОУ «СОШ № 18»

И.Н. Марутина

Приказ от «30» 08 2022 г.

№ 57

**Рабочая программа
по учебному предмету
«Математика»
для 10-11 классов**

Программу составил:
учитель математики Миронова Т.А.

г. Обнинск
2022

Планируемые результаты

Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования (далее ФГОС СОО) устанавливает требования к личностным, метапредметным и предметным результатам освоения обучающимися основной образовательной программы среднего общего образования (далее ООП СОО) при изучении учебных предметов, включая учебный предмет «Математика»

Личностные результаты:

- воспитание чувства патриотизма, уважение к своему народу, чувство ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину;
- воспитание гражданской позиции, активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности;
- формирование мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
- формирование основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества;
- формирование готовности и способности к образованию, в том числе самообразованию, сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;

Метапредметные результаты:

- формирование представлений о математике как части общечеловеческой культуры, о значимости математики в развитии цивилизации и современного общества;
- развитие представлений о математике как форме описания и методе познания действительности, создание условий для приобретения первоначального опыта математического моделирования;
- формирование общих способов интеллектуальной деятельности, характерных для математики и являющихся основой познавательной культуры, значимой для различных сфер человеческой деятельности.

Предметные результаты:

- формирование представлений о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;
- формирование представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления;
- понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;
- владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
- владение стандартными приёмами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;
- формирование представлений об основных понятиях, идеях и методах математического анализа;
- формирование представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;
- владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.

Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения и содержания курса геометрии

Изучение геометрии по данной программе способствует формированию у учащихся личностных, метапредметных и предметных результатов обучения, соответствующих требованиям федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования.

Личностные результаты:

- воспитание патриотизма, уважение к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину,
- воспитание гражданской позиции, активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности,
- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики,
- сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского 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.

Метапредметные результаты:

- умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
- умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации;
- устанавливать причинно-следственные связи, проводить доказательное рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;
- умение иллюстрировать изученные понятия и свойства фигур, опровергать неверные утверждения;
- компетентность в области использования информационно-коммуникационных технологий;
- первоначальные представления об идеях и о методах геометрии как об универсальном языке науки и техники, о средстве моделирования явлений и процессов;
- умение видеть геометрическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни;
- умение находить в различных источниках информацию, необходимую для решения математических проблем, и представлять её в понятной форме, принимать решение в условиях не полной или избыточной, точной или вероятностной информации;
- умение понимать и использовать математические средства наглядности(чертежи, таблицы, схемы и др.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации;
- умение выдвигать гипотезы при решении задачи и понимать необходимость их проверки;
- понимание сущности алгоритмических предписаний и умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом.

Для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики (1-й уровень планируемых результатов - знать определение понятия, уметь пояснять его смысл, использовать понятие и его свойства при проведении рассуждений, решении задач), выпускник **научится**, а также **получит возможность научиться** для

развития мышления (2-й уровень планируемых результатов, выделено *курсивом* - распознавать конкретные примеры общих понятий по характерным признакам, выполнять действия в соответствии с определением и простейшими свойствами понятий, конкретизировать примерами общие понятия).

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 π ;*

— 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 $\log_a x < d$, $ax < d$ (где d можно представить в виде степени с основанием a);

— приводить несколько примеров корней тригонометрического уравнения вида $\sin x = a$, $\cos x = a$, $\operatorname{tg} x = a$, $\operatorname{ctg} x = a$, где a — табличное значение соответствующей тригонометрической функции;

— решать несложные рациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения, неравенства и их системы, простейшие иррациональные уравнения и неравенства;

— использовать методы решения уравнений: приведение к виду «произведение равно нулю» или «частное равно нулю», замена переменных;

— использовать метод интервалов для решения неравенств;

— использовать графический метод для приближённого решения уравнений и неравенств;

— изображать на тригонометрической окружности множество решений тригонометрических уравнений и неравенств.

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

— составлять и решать уравнения, системы уравнений и неравенства при решении несложных практических задач и задач из других учебных предметов;

— использовать уравнения и неравенства для построения и исследования простейших математических моделей реальных ситуаций или прикладных задач;

— уметь интерпретировать полученный при решении уравнения, неравенства или системы результат, оценивать его правдоподобие в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи.

Функции

— оперировать понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание и убывание функции на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значения функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, чётная и нечётная функции;

- оперировать понятиями: прямая и обратная пропорциональность, линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;

- распознавать графики функций прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической, показательной и тригонометрических функций и соотносить их с формулами, которыми они заданы;

- находить по графику приближённо значения функции в заданных точках;

- определять по графику свойства функции (нули, промежутки знакопостоянства, промежутки монотонности, наибольшие и наименьшие значения и т. п.);

- строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведённому набору условий (промежутки возрастания и убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов, *асимптоты, нули функции и т.д.*);

- *определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;*

- *строить графики изученных функций;*

- *решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графики.*

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

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

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

Элементы математического анализа

- оперировать понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции;

- определять значение производной функции в точке по изображению касательной к графику, проведённой в этой точке;

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

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

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

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

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

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

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

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

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

Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика

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

- оперировать понятиями: частота и вероятность события, случайный выбор, опыты с равновероятными элементарными событиями;
- вычислять вероятности событий на основе подсчёта числа исходов;
- *иметь представление: о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин; о математическом ожидании и дисперсии случайных величин; о нормальном распределении и примерах нормально распределённых случайных величин;*
- *понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;*
- *иметь представление об условной вероятности и о полной вероятности, применять их в решении задач;*
- *иметь представление о важных частных видах распределений и применять их в решении задач;*
- *иметь представление о корреляции случайных величин, о линейной регрессии.*

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- оценивать, сравнивать и *вычислять* в простых случаях вероятности событий в реальной жизни;
- читать, сопоставлять, сравнивать, интерпретировать в простых случаях реальные данные, представленные в виде таблиц, диаграмм, графиков;
- *выбирать подходящие методы представления и обработки данных;*
- *уметь решать несложные задачи на применение закона больших чисел в социологии, страховании, здравоохранении, обеспечении безопасности населения в чрезвычайных ситуациях.*

Текстовые задачи

- решать несложные текстовые задачи разных типов, *решать задачи и 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.

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.

Углублённый уровень

Для успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики (1-й уровень планируемых результатов), выпускник **научится**, а также **получит возможность научиться** для обеспечения успешного продолжения образования по специальностям, связанным с осуществлением научной и исследовательской деятельности в области математики и смежных наук (2-й уровень планируемых результатов, выделено курсивом).

Элементы теории множеств и математической логики

- свободно оперировать понятиями: множество, пустое, конечное и бесконечное множества, элемент множества, подмножество, пересечение, объединение и разность множеств;
- применять числовые множества на координатной прямой: отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;
- проверять принадлежность элемента множеству;
- находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости;
- задавать множества перечислением и характеристическим свойством;
- оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;
- проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений;
- оперировать понятием определения, основными видами определений и теорем;
- понимать суть косвенного доказательства;
- оперировать понятиями счётного и несчётного множества;
- применять метод математической индукции для проведения рассуждений и доказательств при решении задач.

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;

— использовать теоретико-множественный язык и язык логики для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов.

Числа и выражения

— свободно оперировать понятиями: натуральное число, множество натуральных чисел, целое число, множество целых чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, множество рациональных чисел, иррациональное число, корень степени n , действительное число, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел;

— понимать и объяснять разницу между позиционной и непозиционными системами записи чисел;

— переводить числа из одной системы записи (системы счисления) в другую;

— доказывать и использовать признаки делимости, суммы и произведения при выполнении вычислений и решении задач;

— выполнять округление рациональных и иррациональных чисел с заданной точностью;

— сравнивать действительные числа разными способами;

— упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби, числа, записанные с использованием арифметического квадратного корня, корней степени больше второй;

— находить НОД и НОК разными способами и использовать их при решении задач;

— выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней;

— выполнять стандартные тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных, иррациональных выражений;

— свободно оперировать числовыми множествами при решении задач;

— понимать причины и основные идеи расширения числовых множеств;

— владеть основными понятиями теории делимости при решении стандартных задач;

— иметь базовые представления о множестве комплексных чисел;

— свободно выполнять тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных выражений;

— владеть формулой бинома Ньютона;

— применять при решении задач теорему о линейном представлении НОД, Китайскую теорему об остатках, Малую теорему Ферма;

— применять при решении задач теоретико-числовые функции: число и сумма делителей, функцию Эйлера;

— применять при решении задач цепные дроби, многочлены с действительными и целыми коэффициентами;

— владеть понятиями: приводимые и неприводимые многочлены; применять их при решении задач;

— применять при решении задач Основную теорему алгебры; простейшие функции комплексной переменной как геометрические преобразования.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

— выполнять и объяснять результаты сравнения результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближённых вычислений, используя разные способы сравнений;

— записывать, сравнивать, округлять числовые данные;

— использовать реальные величины в разных системах измерения;

— составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов.

Уравнения и неравенства

— свободно оперировать понятиями: уравнение; неравенство; равносильные уравнения и неравенства; уравнение, являющееся следствием другого уравнения; уравнения, равносильные на множестве; равносильные преобразования уравнений;

— решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые уравнения третьей и четвёртой степеней, дробно-рациональные и иррациональные;

— овладеть основными типами показательных, логарифмических, иррациональных, степенных уравнений и неравенств и стандартными методами их решений и применять их при решении задач;

— применять теорему Безу к решению уравнений;

— применять теорему Виета для решения некоторых уравнений степени выше второй;

— понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать;

— владеть методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор;

— использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения;

— решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами;

— владеть разными методами доказательства неравенств;

— решать уравнения в целых числах;

— изображать на плоскости множества, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами;

— свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений и систем уравнений;

— свободно определять тип и выбирать метод решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств, иррациональных уравнений и неравенств, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;

— свободно решать системы линейных уравнений;

— решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами;

— применять при решении задач неравенства Коши—Буняковского, Бернулли;

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

— составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач из других учебных предметов;

— выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем, при решении задач из других учебных предметов;

— составлять и решать уравнения и неравенства с параметрами при решении задач из других учебных предметов;

— составлять уравнение, неравенство или их систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать полученные результаты;

— использовать программные средства при решении отдельных классов уравнений и неравенств.

Функции

— владеть 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 значения функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, чётная и нечётная функции; уметь применять эти понятия при решении задач;

— владеть понятием: степенная функция; строить её график и уметь применять свойства степенной функции при решении задач;

— владеть понятиями: показательная функция, экспонента; строить их графики и уметь применять свойства показательной функции при решении задач;

- владеть понятием: логарифмическая функция; строить её график и уметь применять свойства логарифмической функции при решении задач;
- владеть понятием: тригонометрические функции; строить их графики и уметь применять свойства тригонометрических функций при решении задач;
- владеть понятием: обратная функция; применять это понятие при решении задач;
- применять при решении задач свойства функций: чётность, периодичность, ограниченность;
- применять при решении задач преобразования графиков функций;
- владеть понятиями: числовые последовательности, арифметическая и геометрическая прогрессии;
- применять при решении задач свойства и признаки арифметической и геометрической прогрессий;
- *владеть понятием: асимптота; уметь его применять при решении задач;*
- *применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков.*

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, точки перегиба, 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

- владеть понятием: бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и уметь применять его при решении задач;
- применять для решения задач теорию пределов;
- владеть понятиями: бесконечно большие числовые последовательности и бесконечно малые числовые последовательности; уметь сравнивать бесконечно большие и бесконечно малые последовательности;
- владеть понятиями: производная функции в точке, производная функции;
- вычислять производные элементарных функций и их комбинаций;
- исследовать функции на монотонность и экстремумы;
- строить графики и применять их к решению задач, в том числе с параметром;
- владеть понятием: касательная к графику функции; уметь применять его при решении задач;
- владеть понятиями: первообразная, определённый интеграл;
- применять теорему Ньютона—Лейбница и её следствия для решения задач;
- *свободно владеть стандартным аппаратом математического анализа для вычисления производных функции одной переменной;*
- *свободно применять аппарат математического анализа для исследования функций и построения графиков, в том числе исследования на выпуклость;*
- *оперировать понятием первообразной для решения задач;*
- *овладеть основными сведениями об интеграле Ньютона—Лейбница и его простейших применениях;*
- *оперировать в стандартных ситуациях производными высших порядков;*
- *уметь применять при решении задач свойства непрерывных функций;*
- *уметь применять при решении задач теоремы Вейерштрасса;*
- *уметь выполнять приближённые вычисления (методы решения уравнений, вычисления определённого интеграла);*
- *уметь применять приложение производной и определённого интеграла к решению задач естествознания;*

- владеть понятиями: вторая производная, выпуклость графика функции; уметь исследовать функцию на выпуклость.

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

— решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик процессов, интерпретировать полученные результаты.

Комбинаторика, вероятность и статистика, логика и теория графов

- оперировать основными описательными характеристиками числового набора; понятиями: генеральная совокупность и выборка;

- оперировать понятиями: частота и вероятность события, сумма и произведение вероятностей; вычислять вероятности событий на основе подсчёта числа исходов;

- владеть основными понятиями комбинаторики и уметь применять их при решении задач;

- иметь представление об основах теории вероятностей;

- 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 совместных распределениях случайных величин;

- понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;

- иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределённых случайных величин;

- иметь представление о корреляции случайных величин;

- иметь представление о центральной предельной теореме;

- иметь представление о выборочном коэффициенте корреляции и линейной регрессии;

- иметь представление о статистических гипотезах и проверке статистической гипотезы, о статистике критерия и её уровне значимости;

- иметь представление о связи эмпирических и теоретических распределений;

- иметь представление о кодировании, двоичной записи, двоичном дереве;

- владеть основными понятиями теории графов (граф, вершина, ребро, степень вершины, путь в графе) и уметь применять их при решении задач;

- иметь представление о деревьях и уметь применять его при решении задач;

- владеть понятием: связность; уметь применять компоненты связности при решении задач;

- уметь осуществлять пути по рёбрам, обходы рёбер и вершин графа;

- иметь представление об Эйлеровом и Гамильтоновом пути; иметь представление о трудности задачи нахождения Гамильтонова пути;

- владеть понятиями: конечные счётные множества; счётные множества; уметь применять их при решении задач;

- уметь применять метод математической индукции;

- уметь применять принцип Дирихле при решении задач.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

— вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;

— выбирать методы подходящего представления и обработки данных.

Текстовые задачи

— решать разные задачи повышенной трудности;

— анализировать условие задачи, выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;

— строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения при решении задачи;

— решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;

- анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;
- переводить при решении задачи информацию из одной формы записи 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.

История и методы математики

- иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки;
- понимать роль математики в развитии России;
- 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;
- пользоваться прикладными программами и программами символьных вычислений для исследования математических объектов;
- *применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики).*

Основное содержание курса

Для изучения курса «Математика» на базовом уровне в МБОУ "СОШ №18" отводится 140 часов в 10 классе (4 часа в неделю) при 35 учебных недель и 136 часов в 11 классе (4 часа в неделю) при 34 учебных недель.

Для изучения курса «Математика» на углублённом уровне отводится 210 часов в 10 классе (6 часов в неделю) при 35 учебных недель и 204 часа в 11 классе (6 часов в неделю) при 34 учебных недель.

Базовый уровень (гуманитарный профиль)

10 класс (140 ч)

Блок «Алгебра», 10 класс (89 часов)

Степень с действительным показателем (11ч)

Целые и рациональные числа. Действительные числа. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Арифметический корень натуральной степени. Степень с рациональным и действительным показателями.

Основная цель — обобщить и систематизировать знания о действительных числах;

сформировать понятие степени с действительным показателем; научить применять определения арифметического корня и степени, а также их свойства при выполнении вычислений и преобразовании выражений.

Степенная функция (13ч)

Степенная функция, ее свойства и график. Взаимно обратные функции. Сложная функция. Дробно-линейная функция. Равносильные уравнения и неравенства. Иррациональные уравнения.

Основная цель — обобщить и систематизировать известные из курса алгебры основной школы свойства функций; изучить свойства степенных функций с натуральным и целым показателями и научить применять их при решении уравнений и неравенств; сформировать понятие равносильности уравнений, неравенств, систем уравнений и

неравенств.

Показательная функция (10ч)

Показательная функция, ее свойства и график. Показательные уравнения. Показательные неравенства. Системы показательных уравнений и неравенств.

Основная цель — изучить свойства показательной функции; научить решать показательные уравнения и неравенства, простейшие системы показательных уравнений.

Логарифмическая функция (15ч)

Логарифмы. Свойства логарифмов. Десятичные и натуральные логарифмы. Логарифмическая функция, ее свойства и график. Логарифмические уравнения. Логарифмические неравенства.

Основная цель — сформировать понятие логарифма числа; научить применять свойства логарифмов при решении уравнений; изучить свойства логарифмической функции и научить применять ее свойства при решении простейших логарифмических уравнений и неравенств.

Тригонометрические формулы (20ч)

Радианная мера угла. Поворот точки вокруг начала координат. Определение синуса,

косинуса и тангенса угла. Знаки синуса, косинуса и тангенса. Зависимость между синусом,

косинусом и тангенсом одного и того же угла. Тригонометрические тождества. Синус, косинус и тангенс углов α и $-\alpha$. Формулы сложения. Синус, косинус и тангенс двойного угла. Синус, косинус и тангенс половинного угла. Формулы приведения. Сумма и разность

синусов. Сумма и разность косинусов.

Основная цель — сформировать понятия синуса, косинуса, тангенса, котангенса числа; научить применять формулы тригонометрии для вычисления значений тригонометрических функций и выполнения преобразований тригонометрических выражений.

Тригонометрические уравнения (15ч)

Уравнения $\cos x = a$, $\sin x = a$, $\operatorname{tg} x = a$. Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим. Однородные уравнения. Методы замены неизвестного и разложения на множители. Метод оценки левой и правой частей тригонометрического уравнения.

Основная цель — сформировать умение решать простейшие тригонометрические уравнения; ознакомить с некоторыми приемами решения тригонометрических уравнений.

Повторение курса алгебры (5 ч)

Блок «Геометрия», 10 класс (51 час)

Введение (3 ч)

Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии. Некоторые следствия из аксиом.

Параллельность прямых и плоскостей (16 ч)

Параллельность прямых, прямой и плоскости. Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между двумя прямыми. Параллельность плоскостей. Тетраэдр и параллелепипед.

Перпендикулярность прямых и плоскостей (17 ч)

Перпендикулярность прямой и плоскости. Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей.

Многогранники (12 ч)

Понятие многогранника. Призма. Пирамида. Правильные многогранники.

Итоговое повторение (3 ч)

Параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей. Многогранники. Векторы в

пространстве.

11 класс (136 ч)

Блок «Алгебра», 11 класс (85 часов)

Тригонометрические функции (18 ч)

Область определения и множество значений тригонометрических функций. Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций. Свойства функции $y = \cos x$ и ее график. Свойства функции $y = \sin x$ и ее график. Свойства функции $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$ и ее график. Обратные тригонометрические функции.

Производная и ее геометрический смысл (18 ч.)

Понятие о пределе последовательности. Понятие о непрерывности функции. Понятие о производной функции, физический и геометрический смысл производной. Правила дифференцирования. Производная степенной функции. Производные элементарных функций.

Применение производной к исследованию функций (13 ч.)

Возрастание и убывание функции. Экстремумы функции. Наибольшее и наименьшее значение функции. Производная второго порядка, выпуклость и точки перегиба. Построение графиков функции.

Первообразная и интеграл (10 ч.)

Первообразная. Правила нахождения первообразных. Понятие об определенном интеграле как площади криволинейной трапеции. Интеграл и его вычисление. Примеры применения интеграла в физике и геометрии.

Комбинаторика (9 ч.)

Правило произведения. Размещения с повторениями. Перестановки. Размещения без повторений. Сочетания без повторений и бином Ньютона.

Элементы теории вероятностей (7 ч.)

Вероятность события. Сложение вероятностей. Вероятность произведения независимых событий.

Повторение (10 ч.)

Блок «Геометрия», 11 класс (51 час)

Цилиндр, конус и шар (13 ч)

Понятие цилиндра, площадь поверхности цилиндра. Понятие конуса, площадь поверхности

конуса, усеченный конус. Сфера и шар, уравнение сферы. Взаимное расположение сферы и плоскости, касательная плоскость к сфере, площадь сферы.

Объемы тел (15 ч)

Понятие объема. Объем прямоугольного параллелепипеда. Объем прямой призмы. Объем

цилиндра. Вычисление объемов тел с помощью определенного интеграла. Объем наклонной призмы. Объем пирамиды. Объем конуса. Объем шара. Площадь сферы.

Векторы в пространстве (6 ч)

Понятие вектора в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Компланарные вектора.

Метод координат в пространстве. Движения (11 ч)

Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты точки и координаты

вектора. Связь между координатами векторов и координатами точек. Простейшие задачи в

координатах. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. Вычисление углов между прямыми и плоскостями. Центральная симметрия. Осевая симметрия. Зеркальная симметрия. Параллельный перенос.

Повторение (6 ч)

Аксиомы стереометрии и их следствия. Параллельность прямых, прямой и плоскости.

Скрещивающиеся прямые. Параллельность плоскостей. Перпендикулярность прямой и плоскости. Теорема о трех перпендикулярах. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей. Многогранники: параллелепипед, призма, пирамида, площади их поверхностей. Векторы в пространстве. Действия над векторами. Скалярное произведение векторов. Цилиндр, конус, шар, площади их поверхностей. Объемы тел. Повторение теоретических сведений изученного материала. Решение задач по всему курсу геометрии.

Углублённый уровень (естественно-научный профиль)

10 класс (210 ч)

Блок «Алгебра», 10 класс (140 часов)

Повторение курса алгебры 7 – 9 классов (4 ч)

Алгебраические выражения. Уравнения. Неравенства. Функции и графики.

Делимость чисел (12 ч)

Понятие делимости. Делимость суммы и произведения. Деление с остатком. Признаки делимости. Сравнения. Решение уравнений в целых числах.

Многочлены. Алгебраические уравнения (17 ч)

Многочлены от одного переменного. Схема Горнера. Многочлен $P(x)$ и его корень. Теорема Безу. Следствия из теоремы Безу. Алгебраические уравнения. Делимость двучленов $x^m \pm a^m$ на $x \pm a$. Симметрические многочлены. Многочлены от нескольких переменных. Формулы сокращенного умножения для старших степеней. Бином Ньютона. Системы уравнений.

Степень с действительным показателем (11 ч)

Действительные числа. Доказательство числовых неравенств. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Арифметический корень натуральной степени. Степень с рациональным и действительным показателями.

Степенная функция (16 ч)

Степенная функция, её свойства и график. Взаимно обратные функции. Сложные функции. Дробно-линейная функция. Равносильные уравнения и неравенства. Иррациональные уравнения. Иррациональные неравенства.

Показательная функция (11 ч)

Показательная функция, её свойства и график. Показательные уравнения. Показательные неравенства. Системы показательных уравнений и неравенств.

Логарифмическая функция (17 ч)

Логарифмы. Свойства логарифмов. Десятичные и натуральные логарифмы. Логарифмическая функция, её свойства и график. Логарифмические уравнения. Логарифмические неравенства.

Тригонометрические формулы (24 ч)

Радианная мера угла. Поворот точки вокруг начала координат. Определение синуса, косинуса и тангенса угла. Знаки синуса, косинуса и тангенса. Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла. Тригонометрические тождества. Синус, косинус и тангенс углов α и $-\alpha$. Формулы сложения. Синус, косинус и тангенс двойного угла. Синус, косинус и тангенс половинного угла. Формулы приведения. Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов. Произведение синусов и косинусов.

Тригонометрические уравнения (21 ч)

Уравнения $\cos x = a$, $\sin x = a$, $\operatorname{tg} x = a$. Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим. Однородные и линейные уравнения. Методы замены неизвестного и

разложения на множители. Метод оценки левой и правой частей тригонометрического уравнения. Системы тригонометрических уравнений. Тригонометрические неравенства.

Повторение (7 ч)

Преобразование логарифмических выражений. Преобразование выражений, содержащих степень. Преобразование иррациональных выражений. Показательные уравнения и неравенства. Логарифмические уравнения и неравенства.

Блок «Геометрия», 10 класс (70 часов)

Некоторые сведения из планиметрии (12 ч)

Углы и отрезки, связанные с окружностью. Решение треугольников. Теоремы Менелая и Чебы. Эллипс, гипербола и парабола.

Введение (3 ч)

Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии. Некоторые следствия из аксиом.

Параллельность прямых и плоскостей (16 ч)

Параллельность прямых, прямой и плоскости. взаимное расположение двух прямых в пространстве. Угол между двумя прямыми. Параллельность плоскостей. Тетраэдр и параллелепипед.

Перпендикулярность прямых и плоскостей (17 ч)

Перпендикулярность прямой и плоскости. перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей. Трёхгранный угол. Многогранный угол.

Многогранники (14 ч)

Понятие многогранника. Призма. Пирамида. Правильные многогранники.

Повторение (8 ч)

Аксиомы стереометрии и их следствия. Параллельность прямых и плоскостей. Перпендикулярность прямых и плоскостей. Призма. Пирамида. Площадь поверхности призмы и пирамиды.

11 класс (204 ч)

Блок «Алгебра», 11 класс (136 часов)

Тригонометрические функции (19 ч)

Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой $y = x$, растяжение и сжатие вдоль осей координат. Область определения и множество значений тригонометрических функций. Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических функций. Свойства функции $y = \cos x$ и её график. Свойства функции $y = \sin x$ и её график. Свойства функции $y = \operatorname{tg} x$ и её график. Обратные тригонометрические функции.

Производная и её геометрический смысл (22 ч)

Предел последовательности. Предел функции. Непрерывность функции. Определение производной. Правила дифференцирования. Производная степенной функции. Производные элементарных функций. Геометрический смысл производной.

Применение производной к исследованию функций (16 ч)

Возрастание и убывание функции. Экстремумы функции. Наибольшее и наименьшее значения функции. Производная второго порядка, выпуклость и точки перегиба. Построение графиков функций.

Первообразная и интеграл (15 ч)

Первообразная. Правила нахождения первообразных. Площадь криволинейной трапеции. Интеграл и его вычисление. Вычисление площадей фигур с помощью интегралов. Применение интегралов для решения физических задач. Простейшие дифференциальные уравнения.

Комбинаторика (13 ч)

Табличное и графическое представление данных. Числовые характеристики рядов данных. Правило произведения. Размещения с повторениями Перестановки. Размещения без повторений. Сочетания без повторений и бином Ньютона.

Элементы теории вероятностей (11 ч)

Вероятность события. Сложение вероятностей. Условная вероятность. Независимость событий. Вероятность произведения независимых событий. Формула Бернулли.

Комплексные числа (14 ч)

Определение комплексных чисел. Сложение и умножение комплексных чисел. Комплексно сопряжённые числа. Модуль комплексного числа. Операции вычитания и деления. Геометрическая интерпретация комплексного числа. Тригонометрическая форма комплексного числа. Умножение и деление комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме. Формула Муавра. Квадратное уравнение с комплексным неизвестным.

Итоговое повторение курса алгебры и начал математического анализа (26 ч)

Числа. Алгебраические выражения. Текстовые задачи. Функции и графики. Первообразная. Рациональные уравнения и неравенства. Иррациональные уравнения и неравенства. Показательные уравнения и неравенства. Логарифмические уравнения и неравенства. Тригонометрические уравнения и неравенства. Уравнения и неравенства с модулями. Системы уравнений и неравенств. Уравнения и неравенства с параметрами.

Блок «Геометрия», 11 класс (68 часов)

Цилиндр, конус, шар (16 ч)

Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра. Понятие конуса. Площадь поверхности конуса. Усеченный конус. Конические сечения. Сфера и шар. Уравнение сферы. Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере. Площадь сферы.

Объёмы тел (17 ч)

Объем прямоугольного параллелепипеда. Объемы прямой призмы и цилиндра. Объемы наклонной призмы, пирамиды и конуса. Объем шара и площадь сферы. Объемы шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора.

Векторы в пространстве (6 ч)

Понятие вектора в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Компланарные векторы.

Метод координат в пространстве. Движения (15 ч)

Координаты точки и координаты вектора. Скалярное произведение векторов. Уравнение плоскости. Движения. Преобразование подобия.

Обобщающее повторение. Решение задач (14 ч)

Метод координат и векторы в пространстве. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. Параллельность прямых и плоскостей. Перпендикулярность прямых и плоскостей. Многогранники. Площади поверхностей и объёмы многогранников. Тела вращения. Площади поверхностей и объёмы тел вращения. Задачи на многогранники, цилиндр, конус, шар.

Тематическое планирование

Базовый уровень (гуманитарный профиль)

10 класс, 140 ч.

Блок «Алгебра», 10 класс (89 часов)

№ п/п	Раздел / темы уроков	Количество часов	Основные виды и формы организации учебной деятельности, включая практическую часть программы	Дата проведения / план	Корректировка / факт
Степень с действительным показателем, 11 часов					
1	Действительные числа	1	Находить сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Переводить бесконечную периодическую дробь в обыкновенную. Приводить примеры (давать определение) арифметических корней натуральной степени. Применять правила действий с радикалами, выражениями со степенями с рациональным показателем (любым действительным показателем) при вычислениях и преобразованиях выражений. Доказывать тождества, содержащие корни натуральной степени и степени с любым действительным показателем, применяя различные способы.		
2	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия	1			
3	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия	1			
4	Арифметический корень натуральной степени	1			
5	Арифметический корень натуральной степени	1			
6	Арифметический корень натуральной степени	1			
7	Степень с рациональным и действительным показателями	1			
8	Степень с рациональным и действительным показателями	1			
9	Степень с рациональным и	1			

	действительным показателями				
10	Урок обобщения и систематизации знаний	1			
11	Контрольная работа №1	1			
Степенная функция, 13 часов					
12	Степенная функция, её свойства и график	1	По графикам степенных функций (в зависимости от показателя степени) описывать их свойства (монотонность, ограниченность, чётность, нечётность) Строить схематически график степенной функции в зависимости от принадлежности показателя степени (в аналитической записи рассматриваемой функции) к одному из рассматриваемых числовых множеств (при показателях, принадлежащих множеству целых чисел, при любых действительных показателях) и перечислять её свойства. Определять, является ли функция обратной. Строить график сложной функции, дробно-рациональной функции элементарными методами. Приводить примеры степенных функций (заданных с помощью формулы или графика), обладающих заданными свойствами (например, ограниченности). Разъяснить смысл перечисленных свойств. Анализировать поведение функций на различных участках области определения, сравнивать скорости возрастания(убывания) функций. Распознавать равносильные преобразования, преобразования, приводящие к уравнению-следствию.		
13	Степенная функция, её свойства и график	1			
14	Степенная функция, её свойства и график	1			
15	Взаимно обратные функции. Сложная функция	1			
16	Взаимно обратные функции. Сложная функция	1			
17	Дробно-линейная функция	1			
18	Равносильные уравнения и неравенства	1			
19	Равносильные уравнения и неравенства	1			
20	Иррациональные уравнения	1			
21	Иррациональные уравнения	1			
22	Урок обобщения и систематизации знаний	1			
23	Урок обобщения и систематизации знаний	1			

24	Контрольная работа №2	1	<p>Решать простейшие иррациональные уравнения,</p> <p>Распознавать графики и строить графики степенных функций, используя графопостроители, изучать свойства функций по их графикам.</p> <p>Выполнять преобразования графиков степенных функций: параллельный перенос. Решение прикладных задач.</p>		
Показательная функция, 10 часов					
25	Показательная функция, её свойства и график.	1	По графикам показательной функции описывать её свойства (монотонность, ограниченность).		
26	Показательная функция, её свойства и график.	1	Приводить примеры показательной функции (заданной с помощью формулы или графика), обладающей заданными свойствами (например, ограниченности). Разъяснять смысл перечисленных свойств.		
27	Показательные уравнения	1	<p>Анализировать поведение функций на различных участках области определения</p> <p>Решать простейшие показательные уравнения, неравенства и их системы.</p> <p>Решать показательные уравнения методами разложения на множители, способом замены неизвестного, с использованием свойств функции, решать уравнения, сводящиеся к квадратным, иррациональным.</p> <p>Распознавать графики и строить график показательной функции, используя графопостроители, изучать свойства функции по графикам.</p>		
28	Показательные уравнения	1			
29	Показательные неравенства	1			
30	Показательные неравенства	1			
31	Системы показательных уравнений и неравенств	1			
32	Системы показательных уравнений и неравенств	1			
33	Урок обобщения и систематизации знаний	1			
34	Контрольная работа №3	1		<p>Формулировать гипотезы о количестве корней уравнений, содержащих показательную функцию, и проверять их.</p> <p>Выполнять преобразования графика показательной функции: параллельный перенос,</p>	

			растяжение(сжатие) вдоль оси ординат Применять свойства показательной функции при решении прикладных задач		
Логарифмическая функция, 15 часов					
35	Логарифмы	1	Выполнять простейшие преобразования логарифмических выражений с использованием свойств логарифмов, с помощью перехода.		
36	Логарифмы	1			
37	Свойства логарифмов	1			
38	Свойства логарифмов	1	По графику логарифмической функции описывать её свойства (монотонность, ограниченность). Приводить примеры логарифмической функции (заданной с помощью формулы или графика), обладающей заданными свойствами (например, ограниченности). Разъяснять смысл перечисленных свойств.		
39	Десятичные и натуральные логарифмы. Формула перехода	1			
40	Десятичные и натуральные логарифмы. Формула перехода	1	Анализировать поведение функций на различных участках области определения, сравнивать скорости возрастания (убывания) функций.		
41	Логарифмические функция, её свойства и график	1			
42	Логарифмические функция, её свойства и график	1	Решать простейшие логарифмические уравнения, логарифмические неравенства.		
43	Логарифмические уравнения	1			
44	Логарифмические уравнения	1	Распознавать графики и строить график логарифмической функции, используя графопостроители, изучать свойства функции по графикам. Выполнять преобразования графика логарифмической функции: параллельный перенос. Применять свойства логарифмической функции при решении прикладных задач		
45	Логарифмические неравенства	1			
46	Логарифмические неравенства	1			
47	Урок обобщения и систематизации знаний	1			
48	Урок обобщения и систематизации знаний	1			

49	Контрольная работа №4	1			
Тригонометрические формулы, 20 часов					
50	Радианная мера угла	1	<p>Переводить градусную меру в радианную и обратно. Находить на окружности положение точки, соответствующей данному действительному числу.</p> <p>Находить знаки значений синуса, косинуса, тангенса числа.</p> <p>Выявлять зависимость между синусом, косинусом, тангенсом одного и того же угла. Применять данные зависимости для доказательства тождества,</p> <p>Применять при преобразованиях и вычислениях формулы связи тригонометрических функций углов α и $-\alpha$, формулы сложения, формулы двойных и половинных углов, формулы приведения,</p> <p>Применять все изученные свойства и формулы при решении прикладных задач.</p>		
51	Поворот точки вокруг начала координат	1			
52	Поворот точки вокруг начала координат	1			
53	Определение синуса, косинуса и тангенса угла	1			
54	Определение синуса, косинуса и тангенса угла	1			
55	Знаки синуса, косинуса и тангенса	1			
56	Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла	1			
57	Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла	1			
58	Тригонометрические тождества	1			
59	Тригонометрические тождества	1			
60	Синус, косинус и тангенс углов α и $-\alpha$	1			
61	Формулы сложения	1			
62	Формулы сложения	1			
63	Синус, косинус и тангенс двойного угла	1			
64	Синус, косинус и тангенс половинного угла	1			
65	Формулы приведения	1			

66	Формулы приведения	1			
67	Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов	1			
68	Урок обобщения и систематизации знаний	1			
69	Контрольная работа №5	1			
Тригонометрические уравнения, 15 часов					
70	Уравнение $\cos x = a$	1	Находить арксинус, арккосинус, арктангенс действительного числа, грамотно формулируя определение.		
71	Уравнение $\cos x = a$	1			
72	Уравнение $\cos x = a$	1	Применять свойства арксинуса, арккосинуса, арктангенса числа. Применять формулы для нахождения корней уравнений $\cos x = a$, $\sin x = a$, $\operatorname{tg} x = a$.		
73	Уравнение $\sin x = a$	1			
74	Уравнение $\sin x = a$	1			
75	Уравнение $\sin x = a$	1	Решать тригонометрические уравнения: линейные относительно синуса, косинуса, тангенса угла (числа), сводящиеся к квадратным и другим алгебраическим уравнениям после замены неизвестного, сводящихся к простейшим тригонометрическим уравнениям после разложения на множители.		
76	Уравнение $\operatorname{tg} x = a$	1			
77	Уравнение $\operatorname{tg} x = a$	1			
78	Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим. Однородные уравнения.	1			
79	Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим. Однородные уравнения.	1	Применять все изученные свойства и способы решения тригонометрических уравнений и неравенств при решении прикладных задач		
80	Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим. Однородные уравнения.	1			
81	Методы замены неизвестного и разложения на множители. Метод	1			

	оценки левой и правой части тригонометрических уравнений.				
82	Методы замены неизвестного и разложения на множители. Метод оценки левой и правой части тригонометрических уравнений.	1			
83	Урок обобщения и систематизации знаний	1			
84	Контрольная работа №6	1			
85-89	Итоговое повторение 5 часов				

Блок «Геометрия», 10 класс (51 час)

№ п/п	Раздел / темы уроков	Количество часов	Основные виды и формы организации учебной деятельности, включая практическую часть программы	Дата проведения / план	Корректировка / факт
Введение, 3 часа					
1	Предмет стереометрии Аксиомы стереометрии	1	Перечислять основные фигуры в пространстве (точка, прямая, плоскость), формулировать три аксиомы об их взаимном расположении и иллюстрировать эти аксиомы примерами из окружающей обстановки		
2	Некоторые следствия из аксиом	1	Формулировать и доказывать теорему о плоскости, проходящей через прямую и не лежащую на ней точку, и теорему о плоскости, проходящей через две пересекающиеся прямые		
3	Некоторые следствия из аксиом	1			
Параллельность прямых и плоскостей, 16 часов					

4	Параллельные прямые в пространстве	1	<p>Формулировать определение параллельных прямых в пространстве, формулировать и доказывать теоремы о параллельных прямых; объяснять, какие возможны случаи взаимного расположения прямой и плоскости в пространстве, и приводить иллюстрирующие примеры из окружающей обстановки; формулировать определение параллельных прямой и плоскости, формулировать и доказывать утверждения о параллельности прямой и плоскости (свойства и признаков); решать задачи на вычисление и доказательство, связанные со взаимным расположением прямых и плоскостей.</p>		
5	Параллельность трёх прямых	1			
6	Параллельность прямой и плоскости	1			
7	Параллельность прямой и плоскости	1			
8	Скрещивающиеся прямые	1	<p>Объяснять, какие возможны случаи взаимного расположения двух прямых в пространстве, и приводить иллюстрирующие примеры; формулировать определение скрещивающихся прямых, формулировать и доказывать теорему, выражающую признак скрещивающихся прямых, и теорему о плоскости, проходящей через одну из скрещивающихся прямых и параллельной другой прямой; объяснять, какие два луча называются сонаправленными, формулировать и доказывать теорему об углах с сонаправленными сторонами; объяснять, что называется углом между пересекающимися прямыми и углом между скрещивающимися прямыми; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные со взаимным расположением двух прямых и углом между ними</p>		
9	Углы с сонаправленными сторонами	1			
10	Угол между прямыми	1			
11	Контрольная работа №1	1			
12	Параллельные плоскости	1	<p>Формулировать определение параллельных плоскостей,</p>		

13	Свойства параллельных плоскостей	1	формулировать и доказывать утверждения о признаке и свойствах параллельных плоскостей, использовать эти утверждения при решении задач		
14	Тетраэдр	1	Объяснять, какая фигура называется тетраэдром и какая параллелепипедом, показывать на чертежах и моделях их элементы, изображать эти фигуры на рисунках, иллюстрировать с их помощью различные случаи взаимного расположения прямых и плоскостей в пространстве; формулировать и доказывать утверждения о свойствах параллелепипеда; объяснять, что называется сечением тетраэдра (параллелепипеда), решать задачи на построение сечений тетраэдра и параллелепипеда на чертеже		
15	Параллелепипед	1			
16	Задачи на построение сечений	1			
17	Задачи на построение сечений	1			
18	Контрольная работа №2	1			
19	Урок обобщения и систематизации знаний	1			
Перпендикулярность прямых и плоскостей (17 часов)					
20	Перпендикулярные прямые в пространстве	1	Формулировать определение перпендикулярных прямых в пространстве; формулировать и доказывать лемму о перпендикулярности двух параллельных прямых к третьей прямой; формулировать определение прямой, перпендикулярной к плоскости, и приводить иллюстрирующие примеры из окружающей обстановки;		
21	Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости	1			
22	Признак перпендикулярности прямой и плоскости	1			
23	Признак перпендикулярности прямой и плоскости	1			

24	Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости	1	формулировать и доказывать теоремы (прямую и обратную) о связи между параллельностью прямых и их перпендикулярностью к плоскости, теорему, выражающую признак перпендикулярности прямой и плоскости, и теорему о существовании и единственности прямой, проходящей через данную точку и перпендикулярной к данной плоскости; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с перпендикулярностью прямой и плоскости		
25	Расстояние от точки до плоскости	1	Объяснять, что такое перпендикуляр и наклонная к плоскости, что называется проекцией наклонной, что называется расстоянием: от точки до плоскости, между параллельными плоскостями, между скрещивающимися прямыми; формулировать и доказывать теорему о трёх перпендикулярах и применять её при решении задач; объяснять, что такое ортогональная проекция точки (фигуры) на плоскость, и доказывать, что проекцией прямой на плоскость, не перпендикулярную к этой прямой, является прямая; объяснять, что называется углом между прямой и плоскостью и каким свойством он обладает; объяснять, что такое центральная проекция точки(фигуры) на плоскость		
26	Теорема о трёх перпендикулярах	1			
27	Теорема о трёх перпендикулярах	1			
28	Теорема о трёх перпендикулярах	1			
29	Угол между прямой и плоскостью	1			
30	Угол между прямой и плоскостью	1			
31	Двугранный угол.	1	Объяснять, какая фигура называется двугранным углом и как он измеряется; доказывать, что все линейные углы двугранного угла равны друг другу; объяснять, что такое угол между пересекающимися плоскостями и в каких пределах он изменяется; формулировать определение взаимно		
32	Признак перпендикулярности двух плоскостей	1			
33	Прямоугольный параллелепипед	1			

34	Прямоугольный параллелепипед	1	перпендикулярных плоскостей, формулировать и доказывать теорему о признаке перпендикулярности двух плоскостей; объяснять, какой параллелепипед называется прямоугольным, формулировать и доказывать утверждения о его свойствах; решать задачи на вычисление и доказательство с использованием теорем о перпендикулярности прямых и плоскостей, а также задачи на построение сечений прямоугольного параллелепипеда на чертеже		
35	Контрольная работа №3	1			
36	Урок обобщения и систематизации знаний	1			
Многогранники (12 часов)					
37	Понятие многогранника	1	Объяснять, какая фигура называется многогранником и как называются его элементы, какой многогранник называется выпуклым, приводить примеры многогранников; объяснять, какой многогранник называется призмой и как называются её элементы, какая призма называется прямой, наклонной, правильной, изображать призмы на рисунке; объяснять, что называется площадью полной(боковой) поверхности призмы, и доказывать теорему о площади боковой поверхности прямой призмы; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с призмой		
38	Призма	1			
39	Призма	1			
40	Пирамида	1	Объяснять, какой многогранник называется пирамидой и как называются её элементы, что называется площадью		
41	Правильная пирамида	1			

42	Усечённая пирамида	1	полной(боковой) поверхности пирамиды; объяснять, какая пирамида называется правильной, доказывать утверждение о свойствах её боковых рёбер и боковых граней и теорему о площади боковой поверхности правильной пирамиды; объяснять, какой многогранник называется усечённой пирамидой и как называются её элементы, доказывать теорему о площади боковой поверхности правильной усечённой пирамиды; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с пирамидами, а также задачи на построение сечений пирамид на чертеже		
43	Симметрия в пространстве	1	Объяснять, какие точки называются симметричными относительно Точки (прямой, плоскости), что такое центр(ось, плоскость) симметрии фигуры, приводить примеры фигур, обладающих элементами симметрии, а также примеры симметрии в архитектуре, технике, природе; объяснять. Какой многогранник называется правильным, доказывать, что не существует правильного многогранника, гранями которого являются правильные n -угольники при $n \geq 6$; объяснять, какие существуют виды правильных многогранников и какими элементами они обладают		
44	Понятие правильного многогранника	1			
45	Элементы симметрии правильных многогранников	1			
46	Элементы симметрии правильных многогранников	1			
47	Контрольная работа №4	1			
48	Урок обобщения и систематизации знаний	1			
Итоговое повторение (3 часа)					
49	Параллельность прямых и плоскостей.	1			
50	Перпендикулярность прямых и плоскостей	1			
51	Многогранники	1			

11 класс, 136 часов

Блок «Алгебра», 11 класс (85 часов)

№ п/п	Раздел / темы уроков	Количество часов	Основные виды и формы организации учебной деятельности, включая практическую часть программы	Дата проведения / план	Корректировка / факт
Тригонометрические функции, 18 часов					
1	Область определения и множество значений тригонометрических функций	1	<p>По графику функций описывать их свойства (монотонность, ограниченность, чётность, нечётность, периодичность). Изображать графики сложных функций с помощью графопостроителей, описывать их свойства. Решать простейшие тригонометрические неравенства, используя график функции. Распознавать графики тригонометрических функций Строить графики элементарных функций, используя графопостроители, изучать свойства элементарных функций по их графикам, Выполнять преобразования графиков элементарных функций: параллельный перенос.</p>		
2	Область определения и множество значений тригонометрических функций	1			
3	Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических функций	1			
4	Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических функций	1			
5	Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических функций	1			
6	Свойство функции $y = \cos x$ и её график	1			
7	Свойство функции $y = \cos x$ и её график	1			
8	Свойство функции $y = \cos x$ и её график	1			
9	Свойство функции $y = \sin x$ и её график	1			
10	Свойство функции $y = \sin x$ и её график	1			
11	Свойство функции	1			

	$y = \sin x$ и её график				
12	Свойство и графики функций $y = \operatorname{tg} x$ и $y = \operatorname{ctg} x$	1			
13	Свойство и графики функций $y = \operatorname{tg} x$ и $y = \operatorname{ctg} x$	1			
14	Свойство и графики функций $y = \operatorname{tg} x$ и $y = \operatorname{ctg} x$	1			
15	Обратные тригонометрические функции	1			
16	Урок обобщения и систематизации знаний	1			
17	Урок обобщения и систематизации знаний	1			
18	Контрольная работа №1	1			

Производная и её геометрический смысл, 18 часов

19	Предел последовательности	1	<p>Приводить примеры монотонной числовой последовательности, имеющей предел. Вычислять пределы последовательностей. Выяснять, является ли последовательность сходящейся. Приводить примеры функций, являющихся непрерывными, имеющих вертикальную, горизонтальную асимптоту. Определять по графику функции промежутки непрерывности и точки разрыва, если такие имеются. Уметь доказывать непрерывность функции. Находить угловой коэффициент касательной к графику функции в заданной точке. Находить мгновенную скорость движения материальной точки. Находить производные элементарных функций. находить производные суммы, произведения и частного двух функций,</p>		
20	Непрерывность функции	1			
21	Определение производной	1			
22	Определение производной	1			
23	Правила дифференцирования	1			
24	Правила дифференцирования	1			
25	Правила дифференцирования	1			
26	Производная степенной функции	1			
27	Производная степенной функции	1			
28	Производная элементарных функций	1			
29	Производная элементарных функций	1			

30	Производная элементарных функций	1	производную сложной функции $y=f(kx + b)$. Применять понятие производной при решении задач.		
31	Геометрический смысл производной	1			
32	Геометрический смысл производной	1			
33	Геометрический смысл производной	1			
34	Урок обобщения и систематизации знаний	1			
35	Урок обобщения и систематизации знаний	1			
36	Контрольная работа №2	1			
Применение производной к исследованию функций, 13 часов					
37	Возрастание и убывание функции	1	Находить вторую производную и ускорение процесса, описываемого с помощью формулы. Находить промежутки возрастания и убывания функции. Находить точки минимума и максимума функции. Находить наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Находить наибольшее и наименьшее значения функции. Исследовать функцию с помощью производной и строить её график.		
38	Возрастание и убывание функции	1			
39	Экстремумы функции	1			
40	Экстремумы функции	1			
41	Наибольшее и наименьшее значения функции	1			
42	Наибольшее и наименьшее значения функции	1			
43	Наибольшее и наименьшее значения функции	1			
44	Производная второго порядка, выпуклость и точки перегиба	1			
45	Построение графиков функций	1			
46	Построение графиков функций	1			
47	Урок обобщения и систематизации знаний	1			
48	Урок обобщения и систематизации знаний	1			

49	Контрольная работа №3	1			
Первообразная и интеграл, 10 часов					
50	Первообразная	1	<p>Вычислять приближённое значение площади криволинейной трапеции. Находить первообразные функций: $y=x^p$, где $p \in \mathbf{R}$, $y = \sin x$, $Y = \cos x$, $y = \operatorname{tg} x$.</p> <p>Находить первообразные функций: $f(x) + g(x)$, $kf(x)$ и $f(kx + b)$.</p> <p>Вычислять площади криволинейной трапеции с помощью формулы Ньютона-Лейбница.</p>		
51	Первообразная	1			
52	Правила нахождения первообразных	1			
53	Правила нахождения первообразных	1			
54	Площадь криволинейной трапеции. Интеграл и его вычисление	1			
55	Площадь криволинейной трапеции. Интеграл и его вычисление	1			
56	Применение интегралов для решения физических задач.	1			
57	Урок обобщения и систематизации знаний	1			
58	Урок обобщения и систематизации знаний	1			
59	Контрольная работа №4	1			
Комбинаторика, 9 часов					
60	Правило произведения. Размещения с повторениями	1	<p>Применять правило произведения при выводе формулы числа перестановок.</p> <p>Создавать математические модели для решения комбинаторных задач с помощью подсчёта числа размещений, перестановок и сочетаний.</p> <p>Применять формулу бинома Ньютона.</p> <p>При возведении бинома в натуральную степень находить биномиальные коэффициенты при помощи треугольника Паскаля.</p>		
61	Перестановки	1			
62	Перестановки	1			
63	Размещения без повторений	1			
64	Сочетания без повторений и бином Ньютона	1			
65	Сочетания без повторений и бином Ньютона	1			
66	Сочетания без повторений и бином Ньютона	1			

67	Урок обобщения и систематизации знаний	1			
68	Контрольная работа №5	1			
Элементы теории вероятностей, 7 часов					
69	Вероятность события	1	Приводить примеры случайных, достоверных и невозможных событий. Знать определение суммы и произведения событий. Знать определение вероятности события в классическом понимании. Приводить примеры несовместимых событий. Находить вероятность суммы несовместных событий. Иметь представление о независимости событий и находить вероятность совместного наступления таких событий. Находить статистическую вероятность событий в опыте с большим числом в испытании. Иметь представление о законе больших чисел.		
70	Вероятность события	1			
71	Сложение вероятностей	1			
72	Сложение вероятностей	1			
73	Вероятность произведения независимых событий	1			
74	Урок обобщения и систематизации знаний	1			
75	Контрольная работа №6	1			
Итоговое повторение курса, 10 часов					
76	Тождественные преобразования степеней с рациональным показателем, иррациональных и логарифмических выражений	1	Применять правила действий с радикалами, выражениями со степенями с рациональным показателем (любым действительным показателем) при вычислениях и преобразованиях выражений. Выполнять простейшие преобразования логарифмических выражений с использованием свойств логарифмов, с помощью перехода.		
77	Тождественные преобразования степеней с рациональным показателем, иррациональных и логарифмических выражений	1			
78	Тождественные преобразования тригонометрических выражений.	1	Применять при преобразованиях и вычислениях формулы связи тригонометрических функций углов α и $-\alpha$, формулы сложения, формулы		

79	Тождественные преобразования тригонометрических выражений.	1	двойных и половинных углов, формулы приведения		
80	Тождественные преобразования тригонометрических выражений.	1			
81	Решение рациональных и иррациональных уравнений	1	Решать рациональные и иррациональные уравнения		
82	Решение показательных и логарифмических уравнений	1	Решать показательные и логарифмические уравнения		
83	Решение показательных и логарифмических уравнений	1			
84	Решение тригонометрических уравнений	1	Решать простейшие тригонометрические уравнения		
85	Решение тригонометрических уравнений	1			

Блок «Геометрия», 11 класс (51 час)

№ п/п	Раздел / темы уроков	Количество часов	Основные виды и формы организации учебной деятельности, включая практическую часть программы	Дата проведения / план	Корректровка / факт
Цилиндр, конус и шар (13 часов)					
1	Понятие цилиндра	1	Объяснять, что такое цилиндрическая поверхность, её образующие и ось, какое тело называется цилиндром и как называются его элементы, как получить цилиндр путём вращения прямоугольника; изображать цилиндр и его сечения		
2	Площадь поверхности цилиндра	1			

3	Площадь поверхности цилиндра	1	плоскостью, проходящей через ось, и плоскостью, перпендикулярной к оси; объяснять, что принимается за площадь боковой поверхности цилиндра, и выводить формулы для вычисления боковой и полной поверхностей цилиндра; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с цилиндром		
4	Понятие конуса	1	Объяснять, что такое коническая поверхность, её образующие, вершина и ось, какое тело называется конусом и как называются его элементы, как получить конус путём вращения прямоугольного треугольника, изображать конус и его сечения плоскостью, проходящей через ось, и плоскостью, перпендикулярной к оси; объяснять, что принимается за площадь боковой поверхности конуса, и выводить формулы для вычисления площадей боковой и полной поверхностей конуса; объяснять, какое тело называется усечённым конусом и как его получить путём вращения прямоугольной трапеции, выводить формулу для вычисления площади боковой поверхности усечённого конуса; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с конусом и усечённым конусом		
5	Площадь поверхности конуса	1			
6	Усечённый конус	1			
7	Сфера и шар	1			
8	Взаимное расположение сферы и плоскости	1	Формулировать определения сферы и шара, их центра, радиуса, диаметра; исследовать взаимное расположение сферы и плоскости, формулировать определение касательной плоскости к сфере, формулировать и доказывать теоремы о свойстве и признаке касательной плоскости; объяснять, что принимается за площадь сферы и как она выражается через радиус сферы; решать задачи, в которых		
9	Касательная плоскость к сфере	1			
10	Площадь сферы	1			
11	Площадь сферы				
12		1			

13	Контрольная работа №1		фигурируют комбинации многогранников и тел вращения			
14	Урок обобщения и систематизации знаний	1				
Объёмы тел (15 часов)						
15	Понятие объёма	1	Объяснять, как измеряются объёмы тел, проводя аналогию с измерением площадей многоугольников; формулировать основные свойства объёмов и выводить с их помощью формулу объёма прямоугольного параллелепипеда.			
16	Объём прямоугольного параллелепипеда	1				
17	Объём прямой призмы	1	Формулировать и доказывать теоремы об объёме прямой призмы и объёме цилиндра: решать задачи, связанные с вычислением объёмов этих тел			
18	Объём цилиндра	1				
19	Объём цилиндра	1				
20	Вычисление объёмов тел с помощью интеграла	1	Выводить интегральную формулу для вычисления объёмов тел и доказывать с её помощью теоремы об объёме наклонной призмы, об объёме пирамиды, об объёме конуса; выводить формулы для вычисления объёмов усечённой пирамиды и усечённого конуса; решать задачи, связанные с вычислением объёмов этих тел			
21	Объём наклонной призмы	1				
22	Объём пирамиды	1				
23	Объём конуса	1				
24	Объём шара	1		Формулировать и доказывать теорему об объёме шара и с её помощью выводить формулу площади сферы; решать задачи с применением формул объёмов различных тел		
25	Объём шара	1				
26	Площадь сферы	1				
27	Площадь сферы	1				
28	Контрольная работа №2	1				
29	Урок обобщения и систематизации знаний	1				

Векторы в пространстве (6 часов)					
30	Понятие вектора Равенство векторов	1	Формулировать определение вектора, его длины, коллинеарных и равных векторов, приводить примеры физических векторных величин		
31	Сложение и вычитание векторов Сумма нескольких векторов	1	Объяснять, как вводятся действия сложения векторов, вычитание векторов и умножение векторов на число, какими свойствами они обладают, что такое правило треугольника, правило параллелограмма и правило многоугольника сложения векторов; решать задачи, связанные с действиями над векторами		
32	Умножение вектора на число	1			
33	Компланарные векторы Правило параллелепипеда	1	Объяснять, какие векторы называются компланарными; формулировать и доказывать утверждение о признаке компланарности трёх векторов; объяснять, в чём состоит правило параллелепипеда сложения трёх некопланарных векторов; формулировать и доказывать теорему о разложении любого вектора по трём данным некопланарным векторам; применять векторы при решении геометрических задач		
34	Разложение вектора по трём некопланарным векторам	1			
35	Урок обобщения и систематизации знаний	1			
Метод координат в пространстве (11 часов)					
36	Прямоугольная система координат Координаты вектора	1	Объяснять, как вводится прямоугольная система координат в пространстве, как определяются координаты точки и как они называются, как определяются координаты вектора; формулировать и доказывать утверждения; о координатах суммы и разности двух векторов, о координатах произведения		
37	Связь между координатами векторов и координатами точек	1			

38	Простейшие задачи в координатах Уравнение сферы	1	вектора на число, о связи между координатами вектора и координатами его конца и начала; выводить и использовать при решении задач формулы координат середины отрезка, длины вектора и расстояния между двумя точками; выводить уравнение сферы данного радиуса с центром в данной точке		
39	Угол между векторами	1	Объяснять, как определяется угол между векторами; формулировать определение скалярного произведения векторов; формулировать и доказывать утверждения о его свойствах; как вычислить угол между двумя прямыми, а также угол между прямой и плоскостью, используя выражение скалярного произведения векторов через их координаты; применять векторно-координатный метод при решении геометрических задач		
40	Скалярное произведение векторов	1			
41	Вычисление углов между прямыми и плоскостями	1			
42	Вычисление углов между прямыми и плоскостями	1			
43	Центральная симметрия Осевая симметрия Зеркальная симметрия Параллельный перенос	1 1	Объяснять, что такое отображение пространства на себя и в каком случае оно называется движением пространства; объяснять, что такое центральная симметрия, осевая симметрия, зеркальная симметрия и параллельный перенос, обосновывать утверждения о том, что эти отображения пространства на себя являются движениями; применять движения и преобразования подобия при решении геометрических задач		
44	Контрольная работа №3	1			
45	Урок обобщения и систематизации знаний	1			
Повторение (6 часов)					
46	Цилиндр, конус, шар	1			
47	Цилиндр, конус, шар	1			

48	Объемы тел.	1			
49	Объемы тел	1			
50	Метод координат в пространстве	1			
51	Задачи на различные комбинации круглых тел и многогранников	1			

**Углублённый уровень (естественно-научный профиль)
10 класс (210 ч)**

Блок «Алгебра», 10 класс (140 ч)

№ п/п	Раздел / темы уроков	Количество часов	Основные виды и формы организации учебной деятельности, включая практическую часть программы	Дата проведения / план	Корректировка / факт
	Алгебра 7-9 классов (повторение)	4	Строить отрицание предложенного высказывания. Находить множество истинности предложения с переменной. Понимать смысл записей, использующих кванторы общности и существования. Опровергать ложные утверждения, приводя контрпример. Использовать термины «необходимо» и «достаточно». Формулировать теорему, обратную данной, противоположную данной; теорему, противоположную обратной. Понимать в чем состоит суть доказательства методом от противного.		
1-2	Множество	2			
3-4	Логика	2			
	Делимость чисел	12	Применять свойства суммы, разности и произведения чисел при решении задач. Находить остатки от деления различных числовых выражений (в частности, степеней) на натуральные числа. Доказывать свойства делимости на 3 и на 9. Демонстрировать применений признаков и свойств делимости при решении задач. Объяснять смысл		
5-6	Понятие делимости. Делимость суммы и произведения	2			
7-8	Деление с остатком	2			
9-10	Признаки делимости	2			
11-12	Сравнение	2			
13-14	Решение уравнений в целых числах	2			

№ п/п	Раздел / темы уроков	Количество часов	Основные виды и формы организации учебной деятельности, включая практическую часть программы	Дата проведения / план	Корректность / факт
15	Урок обобщения и систематизации знаний	1	понятия «сравнения» и теории сравнения. Приводить примеры применения свойств сравнений при решении задач на делимость. Использовать при решении задач изученные способы решения уравнений первой и второй степени с двумя неизвестными в целых числах.		
16	Контрольная работа №1	1			
	Многочлены. Алгебраические уравнения	17	Выполнять деление уголком многочлена. Раскладывать многочлен на множители. Оценивать число корней целого алгебраического уравнения. Определять кратность корней многочлена. Использовать умение делить многочлены с остатком для выделения целой части алгебраической дроби. Применять различные приемы решения целых алгебраических уравнений: подбор целых корней; разложение на множители; понижение степени; подстановка. Находить числовые промежутки, содержащие корни алгебраических уравнений. Сочетать точные и приближенные методы для решения вопросов о числе корней уравнения. Применять различные свойства решения систем уравнений, содержащих уравнения степени выше второй, для решения задач. Возводить двучлен в натуральную степень. Пользуясь треугольником Паскаля, находить биномиальные коэффициенты. Решать текстовые задачи с помощью составления уравнений, интерпретируя результат с учетом ограничений условия задачи.		
17-18	Многочлены от одного переменного	2			
19	Схема Горна	1			
20	Многочлен $P(x)$ и его корень. Теорема Безу	1			
21	Алгебраические уравнения. Следствия из теоремы Безу	1			
22-24	Решение алгебраических уравнений разложением на множители	3			
25	Симметрические многочлены	1			
26	Многочлены от нескольких переменных	1			
27-28	ФСУ для старших степеней. Бином Ньютона	2			
29-31	Системы уравнений	3			
32	Урок обобщения и систематизации знаний	1			

№ п/п	Раздел / темы уроков	Количество часов	Основные виды и формы организации учебной деятельности, включая практическую часть программы	Дата проведения / план	Корректность / факт
33	Контрольная работа №2	1			
	Степень с действительным показателем	11	Находить сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Переводить бесконечную периодическую дробь в обыкновенную. Приводить примеры (давать определение) арифметических корней натуральной степени. Пояснить на примерах понятие степени с любым действительным показателем. Применять правила действий с радикалами, выражениями со степенями с рациональным показателем (любим действительным показателем) при вычислениях и преобразованиях выражений. Доказывать тождества, содержащие корень натуральной степени и степени с любым действительным показателем, применяя различные способы. Применять умения преобразовывать выражения и доказывать тождества при решении задач повышенной сложности.		
34	Действительные числа	1			
35-36	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия	2			
37-39	Арифметический корень натуральной степени	3			
40-42	Степень с рациональным и действительным показателями	3			
43	Урок обобщения и систематизации знаний	1			
44	Контрольная работа №3	1			
	Степенная функция	16			
45-47	Степенная функция, её свойства и график	3			
48-50	Взаимно обратные функции. Сложная функция	3			
51	Дробно-линейная функция	1			
52-54	Равносильные уравнения и неравенства	3			

№ п/п	Раздел / темы уроков	Количество часов	Основные виды и формы организации учебной деятельности, включая практическую часть программы	Дата проведения / план	Корректность / факт
55-57	Иррациональные уравнения	3	показателях) и перечислять её свойства. Определять, является ли функция обратимой. Строить график сложной функции, дробно-рациональной функции элементарными методами. Приводить примеры степенных функций (заданных с помощью формулы или графика), обладающих заданными свойствами (например, ограниченности). Разъяснить смысл перечисленных свойств. Анализировать поведение функций на различных участках области определения, сравнивать скорости возрастания(убывания) функций. Формулировать определения перечисленных свойств. Распознавать равносильные преобразования, преобразования, приводящие к уравнению-следствию. Решать простейшие иррациональные уравнения, неравенства и их системы. Распознавать графики и строить графики степенных функций, используя графопостроители, изучать свойства функций по их графикам. Формулировать гипотезы о количестве корней уравнений, содержащих степенные функции, и проверять их. Выполнять преобразования графиков степенных функций: параллельный перенос, растяжение вдоль оси ординат. Применение свойств степенной функции при решении прикладных задач и задач повышенной сложности.		
58	Иррациональные неравенства	1			
59	Урок обобщения и систематизации знаний	1			
60	Контрольная работа №4	1			
	Показательная функция	11			

№ п/п	Раздел / темы уроков	Количество часов	Основные виды и формы организации учебной деятельности, включая практическую часть программы	Дата проведения / план	Корректность / факт
61-62	Показательная функция, её свойства и график.	2	По графикам показательной функции описывать её свойства (монотонность, ограниченность).		
63-65	Показательные уравнения	3	Приводить примеры показательной функции (заданной с помощью формулы или графика), обладающей заданными свойствами (например, ограниченности). Разъяснять смысл перечисленных свойств. Анализировать поведение функций на различных участках области определения		
66-67	Показательные неравенства	2			
68-69	Системы показательных уравнений и неравенств	2			
70	Урок обобщения и систематизации знаний	1		Решать простейшие показательные уравнения, неравенства и их системы.	
71	Контрольная работа №5	1	Решать показательные уравнения методами разложения на множители, способом замены неизвестного, с использованием свойств функции, решать уравнения, сводящиеся к квадратным, иррациональным. Распознавать графики и строить график показательной функции, используя графопостроители, изучать свойства функции по графикам. Формулировать гипотезы о количестве корней уравнений, содержащих показательную функцию, и проверять их. Выполнять преобразования графика показательной функции: параллельный перенос, растяжение(сжатие) вдоль оси ординат. Применять свойства показательной функции при решении прикладных задач и задач повышенной сложности.		
	Логарифмическая функция	17	Выполнять простейшие преобразования логарифмических выражений с использованием		
72-73	Логарифмы	2			

№ п/п	Раздел / темы уроков	Количество часов	Основные виды и формы организации учебной деятельности, включая практическую часть программы	Дата проведения / план	Корректность / факт
74-75	Свойства логарифмов	2	свойств логарифмов, с помощью перехода.		
76-78	Десятичные и натуральные логарифмы. Формула перехода	3	По графику логарифмической функции описывать её свойства (монотонность, ограниченность). Приводить примеры		
79-80	Логарифмические функция, её свойства и график	2	логарифмической функции (заданной с помощью формулы или графика), обладающей заданными свойствами		
81-83	Логарифмические уравнения	3	(например, ограниченности). Разъяснять смысл перечисленных свойств.		
84-86	Логарифмические неравенства	3	Анализировать поведение функций на различных участках области определения, сравнивать скорости возрастания (убывания) функций.		
87	Урок обобщения и систематизации знаний	1	Формулировать определения перечисленных свойств.		
88	Контрольная работа №6	1	Решать простейшие логарифмические уравнения, логарифмические неравенства и их системы. Решать логарифмические уравнения различными методами. Распознавать графики и строить график логарифмической функции, используя графопостроители, изучать свойства функции по графикам, формулировать гипотезы о количестве корней уравнений, содержащих логарифмическую функцию, и проверять их. Выполнять преобразования графика логарифмической функции: параллельный перенос, растяжение(сжатие) вдоль оси ординат (построение графиков с модулями, построение графика обратной функции). Применять свойства логарифмической функции при решении прикладных задач		
	Тригонометрические формулы	24	Переводить градусную меру в радианную и обратно. Находить на		

№ п/п	Раздел / темы уроков	Количество часов	Основные виды и формы организации учебной деятельности, включая практическую часть программы	Дата проведения / план	Корректность / факт
89	Радианная мера угла	1	окружности положение точки, соответствующей данному действительному числу. Находить знаки значений синуса, косинуса, тангенса числа. Выявлять зависимость между синусом, косинусом, тангенсом одного и того же угла. Применять данные зависимости для доказательства тождества, Применять при преобразованиях и вычислениях формулы связи тригонометрических функций углов α и $-\alpha$, формулы сложения, формулы двойных и половинных углов, формулы приведения, Применять все изученные свойства и формулы при решении прикладных задач.		
90-91	Поворот точки вокруг начала координат	2			
92-93	Определение синуса, косинуса и тангенса угла	2			
94	Знаки синуса, косинуса и тангенса	1			
95-96	Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла	2			
97-99	Тригонометрические тождества	3			
100	Синус, косинус и тангенс углов α и $-\alpha$	1			
101-103	Формулы сложения	3			
104	Синус, косинус и тангенс двойного угла	1			
105	Синус, косинус и тангенс половинного угла	1			
106-107	Формулы приведения	2			
108-109	Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов	2			
110	Произведение синусов и косинусов	1			
111	Урок обобщения и систематизации знаний	1			
112	Контрольная работа №7	1			
	Тригонометрические уравнения	21	Находить арксинус, арккосинус, арктангенс действительного числа, грамотно формулируя определение. Применять свойства арксинуса, арккосинуса, арктангенса числа.		
113-115	Уравнение $\cos x = a$	3			

№ п/п	Раздел / темы уроков	Количество часов	Основные виды и формы организации учебной деятельности, включая практическую часть программы	Дата проведения / план	Корректировка / факт
116-118	Уравнение $\sin x = a$	3	<p>Применять формулы для нахождения корней уравнений $\cos x = a$, $\sin x = a$, $tg x = a$.</p> <p>Решать тригонометрические уравнения: линейные относительно синуса, косинуса, тангенса угла (числа), сводящиеся к квадратным и другим алгебраическим уравнениям после замены неизвестного, сводящихся к простейшим тригонометрическим уравнениям после разложения на множители.</p> <p>Применять все изученные свойства и способы решения тригонометрических уравнений и неравенств при решении прикладных задач</p>		
119-120	Уравнение $tg x = a$	2			
121-124	Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим. Однородные уравнения.	4			
125-127	Методы замены неизвестного и разложения на множители. Метод оценки левой и правой части тригонометрических уравнений.	3			
128-129	Системы тригонометрических уравнений	2			
130-131	Тригонометрические неравенства	2			
132	Урок обобщения и систематизации знаний	1			
133	Контрольная работа №8	1			
134-140	Итоговое повторение	7			

Блок «Геометрия», 10 класс (70 часов)

№ п/п	Раздел / темы уроков	Количество часов	Основные виды и формы организации учебной деятельности, включая практическую часть программы	Дата проведения / план	Корректировка / факт

	Некоторые сведения из планиметрии	12	Формулировать и доказывать теоремы об угле между касательной и хордой, об отрезках		
1-4	Углы и отрезки, связанные с окружностью	4	пересекающихся хорд, о квадрате касательной; выводить формулы для вычисления углов между двумя		
5-8	Решение треугольников	4	пересекающимися хордами, между двумя секущими, проведенными из		
9-10	Теорема Менелая и Чевы	2	одной точки; формулировать и доказывать утверждения о свойствах		
11-12	Эллипс, гипербола и парабола	2	и признаках вписанного и описанного четырехугольников; решать задачи с использованием изученных теорем и формул. Выводить формулы, выражающую медиану и биссектрису треугольника через его стороны, а также различные формулы площади треугольника; формулировать и доказывать утверждения об окружности и прямой Эйлера; решать задачи. Формулировать и доказывать теорему Менелая и Чевы. Формулировать определение эллипса, гиперболы и параболы, изображать кривые на рисунке.		

Введение, 3 часа

13	Предмет стереометрии Аксиомы стереометрии	1	Перечислять основные фигуры в пространстве (точка, прямая, плоскость), формулировать три аксиомы об их взаимном расположении и иллюстрировать эти аксиомы примерами из окружающей обстановки		
14-15	Некоторые следствия из аксиом	2	Формулировать и доказывать теорему о плоскости, проходящей через прямую и не лежащую на ней точку, и теорему о плоскости, проходящей через две пересекающиеся прямые		
	Параллельность прямых и плоскостей	16	Формулировать определение параллельных прямых в пространстве, формулировать и доказывать теоремы о параллельных прямых; объяснять, какие возможны случаи взаимного расположения		
	<i>Параллельность прямых, прямой и плоскости</i>	4	прямой и плоскости в пространстве, и приводить иллюстрирующие примеры из окружающей обстановки; формулировать		
16	Параллельные прямые в пространстве	1	определение параллельных прямой и		
17	Параллельность трёх прямых	1			

18-19	Параллельность прямой и плоскости	2	плоскости, формулировать и доказывать утверждения о параллельности прямой и плоскости (свойства и признак); решать задачи на вычисление и доказательство, связанные со взаимным расположением прямых и плоскостей.		
	Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между двумя прямыми	4	Объяснять, какие возможны случаи взаимного расположения двух прямых в пространстве, и приводить иллюстрирующие примеры; формулировать определение скрещивающихся прямых, формулировать и доказывать теорему, выражающую признак скрещивающихся прямых, и теорему о плоскости, проходящей через одну из скрещивающихся прямых и параллельной другой прямой; объяснять, какие два луча называются сонаправленными, формулировать и доказывать теорему об углах с сонаправленными сторонами; объяснять, что называется углом между пересекающимися прямыми и углом между скрещивающимися прямыми; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные со взаимным расположением двух прямых и углом между ними		
20	Скрещивающиеся прямые	1			
21	Углы с сонаправленными сторонами	1			
22	Угол между прямыми	1			
23	Контрольная работа №1	1			
	Параллельность плоскостей	2	Формулировать определение параллельных плоскостей, формулировать и доказывать утверждения о признаке и свойствах параллельных плоскостей, использовать эти утверждения при решении задач		
24	Параллельные плоскости	1			
25	Свойства параллельных плоскостей	1			
	Тетраэдр и параллелепипед	4	Объяснять, какая фигура называется тетраэдром и какая параллелепипедом, показывать на чертежах и моделях их элементы,		
26	Тетраэдр	1			
27	Параллелепипед	1			

28-29	Задачи на построение сечений	2	изображать эти фигуры на рисунках, иллюстрировать с их помощью различные случаи взаимного расположения прямых и плоскостей в пространстве; формулировать и доказывать утверждения о свойствах параллелепипеда; объяснять, что называется сечением тетраэдра (параллелепипеда), решать задачи на построение сечений тетраэдра и параллелепипеда на чертеже		
30	Контрольная работа №2	1			
31	Урок обобщения и систематизации знаний	1			
	Перпендикулярность прямых и плоскостей	17	Формулировать определение перпендикулярных прямых в пространстве; формулировать и доказывать лемму о перпендикулярности двух параллельных прямых к третьей прямой; формулировать определение прямой, перпендикулярной к плоскости, и приводить иллюстрирующие примеры из окружающей обстановки; формулировать и доказывать теорему (прямую и обратную) о связи между параллельностью прямых и их перпендикулярностью к плоскости, теорему, выражающую признак перпендикулярности прямой и плоскости, и теорему о существовании и единственности прямой, проходящей через данную точку и перпендикулярной к данной плоскости; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с перпендикулярностью прямой и плоскости		
	<i>Перпендикулярность прямой и плоскости</i>	5			
32	Перпендикулярные прямые в пространстве	1			
33	Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости	1			
34	Признак перпендикулярности прямой и плоскости	1			
35-36	Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости	2			
	<i>Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью</i>	6			
37	Расстояние от точки до плоскости	1			

38-40	Теорема о трёх перпендикулярах	3	от точки до плоскости, между параллельными плоскостями, между скрещивающимися прямыми;		
41-42	Угол между прямой и плоскостью	2	формулировать и доказывать теорему о трёх перпендикулярах и применять её при решении задач; объяснять, что такое ортогональная проекция точки (фигуры) на плоскость, и доказывать, что проекцией прямой на плоскость, не перпендикулярную к этой прямой, является прямая; объяснять, что называется углом между прямой и плоскостью и каким свойством он обладает; объяснять, что такое центральная проекция точки(фигуры) на плоскость		
	<i>Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей</i>	4	Объяснять, какая фигура называется двугранным углом и как он измеряется; доказывать, что все линейные углы двугранного угла равны друг другу; объяснять, что такое угол между пересекающимися плоскостями и в каких пределах он		
43	Двугранный угол.	1	изменяется; формулировать определение взаимно перпендикулярных плоскостей, формулировать и доказывать теорему о признаке перпендикулярности двух плоскостей;		
44	Признак перпендикулярности двух плоскостей	1	объяснять, какой параллелепипед называется прямоугольным, формулировать и доказывать утверждения о его свойствах; решать задачи на вычисление и доказательство с использованием теорем о перпендикулярности прямых и плоскостей, а также задачи на построение сечений прямоугольного параллелепипеда на чертеже		
45-46	Прямоугольный параллелепипед	2			
47	Контрольная работа №3	1			
48	Урок обобщения и систематизации знаний	1			

	Многогранники.	14	Объяснять, какая фигура называется многогранником и как называются его элементы, какой многогранник называется выпуклым, приводить примеры многогранников; объяснять, какой многогранник называется призмой и как называются её элементы, какая призма называется прямой, наклонной, правильной, изображать призмы на рисунке; объяснять, что называется площадью полной(боковой) поверхности призмы, и доказывать теорему о площади боковой поверхности прямой призмы; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с призмой		
	Понятие многогранника. Призма	3			
49	Понятие многогранника	1			
50-51	Призма	2			
	Пирамида	4	Объяснять, какой многогранник называется пирамидой и как называются её элементы, что называется площадью полной(боковой) поверхности пирамиды; объяснять, какая пирамида называется правильной, доказывать утверждение о свойствах её боковых рёбер и боковых граней и теорему о площади боковой поверхности правильной пирамиды; объяснять, какой многогранник называется усечённой пирамидой и как называются её элементы, доказывать теорему о площади боковой поверхности правильной усечённой пирамиды; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с пирамидами, а также задачи на построение сечений пирамид на чертеже		
52	Пирамида	1			
53	Правильная пирамида	1			
54-55	Усечённая пирамида	2			
	Правильные многогранники	5			
56	Симметрия в пространстве	1	Объяснять, какие точки называются симметричными относительно Точки (прямой, плоскости), что такое центр(ось, плоскость) симметрии фигуры, приводить примеры фигур, обладающих		
57-58	Понятие правильного многогранника	2			

59-60	Элементы симметрии правильных многогранников	2	элементами симметрии, а также примеры симметрии в архитектуре, технике, природе; объяснять. Какой многогранник называется правильным, доказывать, что не существует правильного многогранника, гранями которого являются правильные n -угольники при $n \geq 6$; объяснять, какие существуют виды правильных многогранников и какими элементами они обладают		
61	Контрольная работа №4	1			
62	Урок обобщения и систематизации знаний	1			
	Заключительное повторение курса геометрии 10 класс	8			
63-64	Параллельность прямых и плоскостей.	2			
65-66	Перпендикулярность прямых и плоскостей	2			
67-70	Многогранники	4			

11 класс (204 часа)

Блок «Алгебра», 11 класс (136 часов)

№ п/п	Раздел / темы уроков	Количество часов	Основные виды и формы организации учебной деятельности, включая практическую часть программы	Дата проведения / план	Корректировка / факт
	Тригонометрические функции	19	По графику функций описывать их свойства (монотонность, ограниченность, чётность, нечётность, периодичность). Изображать графики сложных функций с помощью графопостроителей, описывать их свойства. Решать простейшие тригонометрические неравенства, используя график функции. Распознавать графики тригонометрических функций Строить графики элементарных функций, используя графопостроители, изучать свойства		
1-2	Область определения и множество значений тригонометрических функций	2			
3-5	Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических функций	3			
6-8	Свойство функции $y = \cos x$ и её график	3			
9-11	Свойство функции	3			

	$y = \sin x$ и её график		элементарных функций по их графикам, Выполнять преобразования графиков элементарных функций: параллельный перенос.		
12-13	Свойство и графики функций $y = \operatorname{tg} x$ и $y = \operatorname{ctg} x$	2			
14-16	Обратные тригонометрические функции	3			
17-18	Урок обобщения и систематизации знаний	2			
19	Контрольная работа №1	1			
	Производная и её геометрический смысл	22	Приводить примеры монотонной числовой последовательности, имеющей предел. Вычислять пределы последовательностей. Выяснять, является ли последовательность сходящейся. Приводить примеры функций, являющихся непрерывными, имеющих вертикальную, горизонтальную асимптоту. Записывать уравнение каждой из этих асимптот. Уметь по графику функции определять промежутки непрерывности и точки разрыва, если такие имеются. Уметь доказывать непрерывность функции. Находить угловой коэффициент касательной к графику функции в заданной точке. Находить мгновенную скорость движения материальной точки. Находить производные элементарных функций. находить производные суммы, произведения и частного двух функций, производную сложной функции $y=f(kx + b)$. Применять понятие производной при решении задач.		
20-22	Предел последовательности	3			
23-24	Предел функции	2			
25	Непрерывность функции	1			
26-27	Определение производной	2			
28-30	Правила дифференцирования	3			
31-32	Производная степенной функции	2			
33-35	Производная элементарных функций	3			
36-38	Геометрический смысл производной	3			
39-40	Урок обобщения и систематизации знаний	2			
41	Контрольная работа №2	1			
	Применение производной к	16			

	исследованию функций				
42-43	Возрастание и убывание функции	2	Находить вторую производную и ускорение процесса, описываемого с помощью формулы. Находить промежутки возрастания и убывания функции. Находить точки минимума и максимума функции. Находить наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Находить наибольшее и наименьшее значения функции. Исследовать функцию с помощью производной и строить её график.		
44-45	Экстремумы функции	2			
46-48	Наибольшее и наименьшее значения функции	3			
49-50	Производная второго порядка, выпуклость и точки перегиба	2			
51-54	Построение графиков функций	4			
55-56	Урок обобщения и систематизации знаний	2			
57	Контрольная работа №3	1			
	Первообразная и интеграл	15	Вычислять приближённое значение площади криволинейной трапеции. Находить первообразные функций: $y=x^p$, где $p \in \mathbf{R}$, $y = \sin x$, $Y = \cos x$, $y = \operatorname{tg} x$. Находить первообразные функций: $f(x) + g(x)$, $kf(x)$ и $f(kx + b)$. Вычислять площади криволинейной трапеции с помощью формулы Ньютона-Лейбница.		
58-59	Первообразная	2			
60-61	Правила нахождения первообразных	2			
62-64	Площадь криволинейной трапеции. Интеграл и его вычисление	3			
65-67	Вычисление площадей фигур с помощью интегралов.	3			
68	Применение интегралов для решения физических задач.	1			
69	Простейшие дифференциальные уравнения	1			
70-71	Урок обобщения и систематизации знаний	2			
72	Контрольная работа №4	1			
	Комбинаторика	13			
73-74	Математическая индукция	2			

75-76	Правило произведения. Размещения с повторениями	2	<p>Применять правило произведения при выводе формулы числа перестановок.</p> <p>Создавать математические модели для решения комбинаторных задач с помощью подсчёта числа размещений, перестановок и сочетаний..</p> <p>Применять формулу бинома Ньютона.</p> <p>При возведении бинома в натуральную степень находить биномиальные коэффициенты при помощи треугольника Паскаля.</p>			
77-78	Перестановки	2				
79	Размещения без повторений	1				
80-82	Сочетания без повторений и бином Ньютона	3				
83	Сочетания с повторениями	1				
84	Урок обобщения и систематизации знаний	1				
85	Контрольная работа №5	1				
	Элементы теории вероятностей	11	<p>Приводить примеры случайных, достоверных и невозможных событий.</p> <p>Знать определение суммы и произведения событий. Знать определение вероятности события в классическом понимании.</p> <p>Приводить примеры несовместимых событий.</p> <p>Находить вероятность суммы несовместных событий.</p> <p>Иметь представление о независимости событий и находить вероятность совместного наступления таких событий.</p> <p>Находить статистическую вероятность событий в опыте с большим числом в испытании. Иметь представление о законе больших чисел.</p>			
86-87	Вероятность события	2				
88-89	Сложение вероятностей	2				
90	Условная вероятность. Независимость событий	1				
91-93	Вероятность произведения независимых событий	3				
94	Формула Бернулли	1				
95	Урок обобщения и систематизации знаний	1				
96	Контрольная работа №6	1				
	Комплексные числа	14		<p>Выполнять вычисления им действия с комплексными числами.</p> <p>Изображать комплексные числа точками на комплексной плоскости.</p> <p>Интерпретировать на комплексной плоскости сложение и вычитание комплексных чисел. Находить корни квадратных уравнений с действительными коэффициентами.</p> <p>Применять различные формы записи</p>		
97-98	Определение комплексных чисел. Сложение и умножение комплексных чисел.	2				
99-101	Комплексно сопряженные числа. Модуль	3				

	комплексного числа. Операции вычитания и деления.		<p>комплексных чисел: алгебраическую, тригонометрическую и показательную. Переходить от алгебраической записи комплексного числа к тригонометрической и показательной формы к алгебраической. Доказывать свойства комплексно сопряженных чисел. Интерпретировать на комплексной плоскости арифметические действия с комплексными числами. Формулировать основную теорему алгебры. Выводить простейшие следствия из основной теоремы алгебры. Находить многочлен наименьшей степени, имеющей заданные корни. Находить многочлен наименьшей степени с действительными коэффициентами, имеющий заданные корни.</p>		
102-103	Геометрическая интерпретация комплексного числа	2			
104	Тригонометрическая формула комплексного числа.	1			
105-106	Умножение и деление комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме. Формула Муавра.	2			
107	Квадратное уравнение с комплексным неизвестным	1			
108	Извлечение корня из комплексного числа. Алгебраические уравнения	1			
109	Урок обобщения и систематизации знаний	1			
110	Контрольная работа №7	1			
	Итоговое повторение курса	26			
111-114	Тождественные преобразования степеней с рациональным показателем, иррациональных и логарифмических выражений	4		<p>Применять правила действий с радикалами, выражениями со степенями с рациональным показателем (любым действительным показателем) при вычислениях и преобразованиях выражений. Выполнять простейшие преобразования логарифмических выражений с использованием свойств логарифмов, с помощью перехода.</p>	
115-118	Тождественные преобразования тригонометрических выражений.	4	<p>Применять при преобразованиях и вычислениях формулы связи тригонометрических функций углов α и $-\alpha$, формулы сложения, формулы двойных и половинных углов, формулы приведения</p>		

119-121	Решение рациональных и иррациональных уравнений, неравенств	3	Решать рациональные и иррациональные уравнения, неравенств		
122-126	Решение показательных и логарифмических уравнений, неравенств	5	Решать показательные и логарифмические уравнения, неравенств		
127-131	Решение тригонометрических уравнений	5	Решать простейшие тригонометрические уравнения		
132-136	Решение текстовых задач	5			

Блок «Геометрия», 11 класс (68 часов)

№ п/п	Раздел / темы уроков	Количество часов	Основные виды и формы организации учебной деятельности, включая практическую часть программы	Дата проведения / план	Корректировка / факт
	Цилиндр, конус и шар	16	Объяснять, что такое цилиндрическая поверхность, её образующие и ось, какое тело называется цилиндром и как называются его элементы, как получить цилиндр путём вращения прямоугольника; изображать цилиндр и его сечения плоскостью, проходящей через ось, и плоскостью, перпендикулярной к оси; объяснять, что принимается за площадь боковой поверхности цилиндра, и выводить формулы для вычисления боковой и полной поверхностей цилиндра; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с цилиндром		
	<i>Цилиндр</i>	3			
1	Понятие цилиндра	1			
2-3	Площадь поверхности цилиндра	2			
	Конус	4		Объяснять, что такое коническая поверхность, её образующие, вершина и ось, какое тело называется конусом и как называются его элементы, как получить конус путём вращения	
4	Понятие конуса	1			
5	Площадь поверхности конуса	1			

6-7	Усечённый конус	2	прямоугольного треугольника, изображать конус и его сечения плоскостью, проходящей через ось, и плоскостью, перпендикулярной к оси; объяснять, что принимается за площадь боковой поверхности конуса, и выводить формулы для вычисления площадей боковой и полной поверхностей конуса; объяснять, какое тело называется усечённым конусом и как его получить путём вращения прямоугольной трапеции, выводить формулу для вычисления площади боковой поверхности усечённого конуса; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с конусом и усечённым конусом		
	Сфера	7	<p>Формулировать определения сферы и шара, их центра, радиуса, диаметра; исследовать взаимное расположение сферы и плоскости, формулировать определение касательной плоскости к сфере, формулировать и доказывать теоремы о свойстве и признаке касательной плоскости; объяснять, что принимается за площадь сферы и как она выражается через радиус сферы; решать задачи, в которых фигурируют комбинации многогранников и тел вращения</p>		
8	Сфера и шар	1			
9-10	Взаимное расположение сферы и плоскости Касательная плоскость к сфере	2			
11-12	Площадь сферы. Взаимное расположение сферы и прямой	2			
13	Сфера, вписанная в цилиндрическую и коническую поверхность	1			
14	Сечение цилиндрической и конической поверхности	1			
15	Контрольная работа №1	1			
16	Урок обобщения и систематизации знаний	1			
	Объёмы тел	17			

	Объём прямоугольного параллелепипеда	2	Объяснять, как измеряются объёмы тел, проводя аналогию с измерением площадей многоугольников; формулировать основные свойства объёмов и выводить с их помощью формулу объёма прямоугольного параллелепипеда.		
17	Понятие объёма	1			
18	Объём прямоугольного параллелепипеда	1			
	Объёмы прямой призмы и цилиндра	3	Формулировать и доказывать теоремы об объёме прямой призмы и объёме цилиндра: решать задачи, связанные с вычислением объёмов этих тел		
19	Объём прямой призмы	1			
20- 21	Объём цилиндра	2			
	Объёмы наклонной призмы, пирамиды и конуса	5	Выводить интегральную формулу для вычисления объёмов тел и доказывать с её помощью теоремы об объёме наклонной призмы, об объёме пирамиды, об объёме конуса; выводить формулы для вычисления объёмов усечённой пирамиды и усечённого конуса; решать задачи, связанные с вычислением объёмов этих тел		
22-23	Вычисление объёмов тел с помощью интеграла	2			
24	Объём наклонной призмы	1			
25	Объём пирамиды	1			
26	Объём конуса	1			
	Объём шара и площадь сферы	5		Формулировать и доказывать теорему об объёме шара и с её помощью выводить формулу площади сферы; решать задачи с применением формул объёмов различных тел	
27-28	Объём шара, шарового сегмента, слоя, сектора	2			
29- 31	Площадь сферы	3			
32	Контрольная работа №2	1			
33	Урок обобщения и систематизации знаний	1			
	Векторы в пространстве	6			
	Понятие вектора в пространстве	1			

34	Понятие вектора Равенство векторов	1	Формулировать определение вектора, его длины, коллинеарных и равных векторов, приводить примеры физических векторных величин		
	Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число	2			
35	Сложение и вычитание векторов Сумма нескольких векторов	1	Объяснять, как вводятся действия сложения векторов, вычитание векторов и умножение векторов на число, какими свойствами они обладают, что такое правило		
36	Умножение вектора на число	1	треугольника, правило параллелограмма и правило многоугольника сложения векторов; решать задачи, связанные с действиями над векторами		
	Компланарные векторы	2			
37	Компланарные векторы Правило параллелепипеда	1	Объяснять, какие векторы называются компланарными; формулировать и доказывать утверждение о признаке		
38	Разложение вектора по трём некопланарным векторам	1	компланарности трёх векторов; объяснять, в чём состоит правило параллелепипеда сложения трёх некопланарных		
39	Зачет	1	векторов; формулировать и доказывать теорему о разложении любого вектора по трём данным некопланарным векторам; применять векторы при решении геометрических задач		
	Метод координат в пространстве. Движения	15	Объяснять, как вводится прямоугольная система координат в пространстве, как определяются		
	Координаты точки и координаты вектора	4	координаты точки и как они называются, как определяются координаты вектора; формулировать и доказывать		
40	Прямоугольная система координат в пространстве Координаты вектора	1	утверждения; о координатах суммы и разности двух векторов, о координатах произведения вектора на число, о связи между координатами вектора и		

41	Связь между координатами векторов и координатами точек	1	координатами его конца и начала; выводить и использовать при решении задач формулы координат середины отрезка, длины вектора и расстояния между двумя точками; выводить уравнение сферы данного радиуса с центром в данной точке		
42-43	Простейшие задачи в координатах Уравнение сферы	2			
	Скалярное произведение векторов	6	Объяснять, как определяется угол между векторами; формулировать определение скалярного произведения векторов; формулировать и доказывать утверждения о его свойствах; как вычислить угол между двумя прямыми, а также угол между прямой и плоскостью, используя выражение скалярного произведения векторов через их координаты; применять векторно-координатный метод при решении геометрических задач		
44	Угол между векторами	1			
45-46	Скалярное произведение векторов	2			
47-49	Вычисление углов между прямыми и плоскостями	3			
	Движения	3	Объяснять, что такое отображение пространства на себя и в каком случае оно называется движением пространства; объяснять, что такое центральная симметрия, осевая симметрия, зеркальная симметрия и параллельный перенос, обосновывать утверждения о том, что эти отображения пространства на себя являются движениями; применять движения и преобразования подобия при решении геометрических задач		
50-52	Центральная симметрия Осевая симметрия Зеркальная симметрия Параллельный перенос Преобразование подобия	3			
53	Контрольная работа №3	1			
54	Урок обобщения и систематизации знаний	1			
	Заключительное повторение при подготовке к итоговой аттестации по геометрии	14			

55-56	Цилиндр, конус, шар	2	Повторить определение, свойства фигур на плоскости. Решение прикладных задач. Решение прямоугольного треугольника Решение задач с равнобедренным треугольником, параллелограммом, трапецией, ромбом. Повторить свойства окружности. Вписанную и описанную окружность. Повторить определения и свойства объемных тел. Решать прикладные задачи по стереометрии.		
57-58	Объемы тел.	2			
59	Метод координат в пространстве	1			
60-61	Итоговая контрольная работа	2			
62-63	Планиметрия. Решение прикладных задач	2			
64-66	Стереометрия. Решение прикладных задач	3			
67	Задачи на различные комбинации круглых тел и многогранников	1			
68	Итоговый урок	1			

Приложение №1

Лист корректировки календарно-тематического планирования

Предмет (занятие): математика

Класс: 10 А(г)

Учитель: Миронова Т.А.

2022-2023 учебный год

№ урока (занятия)	Тема	Количество часов		Причина корректировки	Способ корректировки
		по плану	дано		
56-57	Применение интегралов для решения физических задач. Урок обобщения и систематизации знаний	2	1	продление каникул	Объединение тем
33	Геометрический смысл производной	1	0	продление каникул	Тема вынесена на самостоятельное изучение с последующим контролем