

Приложение к ООП ООО (ФГОС)
Приказ от 27.08.2021 № 185

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа № 1»

**Рабочая программа учебного предмета «Математика»
10-11 классы
(базовый уровень)
Объем программы: 469 часов**

Составитель:
Сусоева Елена Валентиновна

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Общая характеристика программы

Рабочая программа по математике предназначена для обучающихся 10-11 классов, изучающих предмет на базовом уровне и разработана в соответствии со следующими документами:

1. Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 декабря 2014г., №1645;
2. Приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 28.12.2018 № 345 «Об утверждении федеральных перечней учебников, рекомендованных (допущенных) к использованию в образовательном процессе в образовательных учреждениях, реализующих образовательные программы общего образования и имеющих государственную аккредитацию»;
3. Учебного плана;
4. Рабочей программы «Алгебра и начала математического анализа» / Т.А. Бурмистрова, М.: Просвещение, 2019 г.
5. Рабочей программы «Геометрия» / Т.А. Бурмистрова, М.: Просвещение, 2019 г.

Программа рассчитана на 2 года обучения. Общее количество часов 469. На реализацию программы отводится 7 часов в неделю.

Практическая значимость школьного курса математика обусловлена тем, что его объектами являются фундаментальные структуры и количественные отношения действительного мира. Математическая подготовка необходима для понимания принципов устройства и использования современной техники, восприятия научных и технических понятий и идей. Развитие логического мышления учащихся при изучении алгебры и начал математического анализа способствует усвоению не только предметов естественно-научного цикла, но и гуманитарного. Практическая значимость школьного курса геометрии обусловлена тем, что ее объектом являются пространственные фигуры и количественные отношения действительного мира. Без конкретных геометрических знаний затруднены восприятие и интерпретация окружающего мир.

Практическая значимость школьного курса геометрии обусловлена тем, что ее объектом являются пространственные фигуры и количественные отношения действительного мира. Геометрическая подготовка необходима для понимания принципов устройства и использования современной техники, восприятия научных и технических понятий и идей.

Цель программы – обеспечение возможности использования математических знаний и умений в повседневной жизни и возможности успешного продолжения образования по специальностям.

Изучение алгебры и начала анализа в старшей школе осуществляется на двух уровнях - базовом и углубленном, каждый из которых имеет свою специфику.

На базовом уровне решаются проблемы, связанные с формированием общей культуры, с развивающими и воспитательными целями образования, в социализации личности. Изучение курса математики на базовом уровне ставит своей целью повысить культурный уровень

человека и завешает формирование относительно целостной системы математических знаний как основы для продолжения образования в областях, не связанных с математикой.

Углубленный уровень способствует получению образования в соответствии со склонностями и потребностями учащихся, обеспечивает их ориентацию и самоопределение. Изучение курса математики на углубленном уровне ставит своей целью завершение формирования системы математических знаний как основы для продолжения математического образования в системе профессиональной подготовки. Открывает дополнительные возможности для совершенствования интеллектуальных и творческих способностей выпускников, развития исследовательских умений и навыков, формирования культуры мышления и математического языка.

Изучение курса алгебры и начала анализа на базовом уровне ставит своей направлено на достижение следующих целей:

- овладение системой математических понятий, законов и методов, изучаемых в пределах основной образовательной программы среднего общего образования, установление логической связи между ними;
- осознание и объяснение роли математики в описании и исследовании процессов и явлений; представление о математическом моделировании и его возможностях;
- овладение математической терминологией и символикой, начальными понятиями логики и принципами математического доказательства; самостоятельного проведения доказательных рассуждений в ходе решения задач;
- выполнение точных и приближенных вычислений и преобразований выражений; решение уравнений и неравенств; решение текстовых задач; исследование функций, построение их графиков; оценка вероятности наступления событий в простейших ситуациях;
- изображение плоских и пространственных геометрических фигур, их комбинаций; чтение геометрических чертежей; описание и обоснование свойств фигур и отношений между ними;
- способность применять приобретенные знания и умения для решения задач, в том числе задач практического характера и задач из смежных учебных предметов.

На углубленном уровне к перечисленным выше добавляются:

- становление мотивации к последующему изучению математики, естественных и технических дисциплин в учреждениях системы среднего и высшего профессионального образования и для самообразования;
- понимание и умение объяснить причины введения абстракций при построении математических теорий;
- осознание и выявление структуры доказательных рассуждений, логически обоснования доказательств; осмысление проблемы соответствия дедуктивных выводов отвлеченных теорий и реальной жизни;
- овладение основными понятиями, идеями и методами математического анализа, теории вероятностей и статистики; способность применять полученные знания для описания и анализа проблем из реальной жизни;
- готовность к решению широкого класса задач из различных разделов математики и смежных учебных предметов, к поисковой и творческой деятельности, в том числе при решении нестандартных задач;
- овладение навыками использования компьютерных программ при решении математических задач, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации хода рассуждения.

Содержательной основой и главным средством формирования и развития всех указанных способностей служит целенаправленный отбор учебного материала, который ведётся на основе принципов научности и фундаментальности, историзма, доступности и непрерывности, целостности и системности математического образования, его связи с техникой, технологией, жизнью. Содержание по алгебре и началам математического анализа формируется на основе Фундаментального ядра школьного математического образования. Оно представлено в виде совокупности содержательных линий, раскрывающих наполнение Фундаментального ядра школьного математического образования применительно к старшей школе.

Задачи программы:

- систематизация сведений о числах; формирование представлений о расширении числовых множеств от натуральных до комплексных как способе построения нового математического аппарата для решения задач окружающего мира и внутренних задач математики; совершенствование техники вычислений;
- развитие и совершенствование техники алгебраических преобразований, решения уравнений, неравенств, систем;
- систематизация и расширение сведений о функциях, совершенствование графических умений; знакомство с основными идеями и методами математического анализа в объеме, позволяющем исследовать элементарные функции и решать простейшие геометрические, физические и другие прикладные задачи;
- расширение системы сведений о свойствах плоских фигур, систематическое изучение свойств пространственных тел, развитие представлений о геометрических измерениях;
- развитие представлений о вероятностно-статистических закономерностях в окружающем мире;
- совершенствование математического развития до уровня, позволяющего свободно применять изученные факты и методы при решении задач из различных разделов курса, а также использовать их в нестандартных ситуациях;
- формирование способности строить и исследовать простейшие математические модели при решении прикладных задач, задач из смежных дисциплин, углубление знаний об особенностях применения математических методов к исследованию процессов и явлений в природе и обществе;
- формирование понимания, что геометрические формы являются идеализированными образами реальных объектов;
- овладение языком геометрии в устной и письменной форме, геометрическими знаниями и умениями, необходимыми для изучения школьных естественно-научных дисциплин;
- овладение практическими навыками использования геометрических инструментов для изображения фигур, нахождения их размеров;
- развитие логического мышления, алгоритмической культуры, пространственного воображения, интуиции, необходимых для продолжения образования и для самостоятельной деятельности;
- формирование умения проводить аргументацию своего выбора или хода решения задачи;
- формирование способности строить и исследовать простейшие математические модели при решении прикладных задач, задач из смежных дисциплин, углубление знаний об особенностях применения математических методов к исследованию процессов и явлений в природе и обществе.

Место предмета в учебном плане: в 10 классе – 238 часов (34 учебные недели), в 11 классе – 231 час (33 учебные недели).

РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Деятельность образовательного учреждения в обучении математики должна быть направлена на достижение обучающимися следующих результатов:

Личностные результаты:

1. Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к себе, к своему здоровью, к познанию себя:

- ориентация обучающихся на реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;
- готовность и способность обеспечить себе и своим близким достойную жизнь в процессе самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
- готовность и способность обучающихся к отстаиванию личного достоинства, собственного мнения;
- готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества;

2. Личностные результаты в сфере отношений обучающихся с окружающими людьми:

- нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
- принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению;

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

- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;
- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности.

Метапредметные результаты:

Условием формирования метапредметных понятий является овладение обучающимися основами читательской компетенции, приобретение навыков работы с информацией, участие в проектной деятельности. При изучении учебной дисциплины «Математика» (включая алгебру и начала математического анализа, геометрию) обучающиеся совершенствуют навыки работы с информацией.

Обучающиеся в ходе изучения учебного предмета будут работать с текстами и диаграммами, преобразовывать и интерпретировать содержащуюся в них информацию, в том числе:

- систематизировать, сопоставлять, анализировать, обобщать и интерпретировать информацию, содержащуюся в готовых информационных объектах;
- выделять главную и избыточную информацию; представлять информацию в сжатой словесной форме (в виде плана или тезисов) и в наглядно-символической форме (в виде таблиц, графических схем и диаграмм, кластеров, опорных конспектов);
- заполнять и дополнять таблицы, схемы, диаграммы, тексты, кластеры.

Предметные результаты:

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

1. 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 множеств, *несколько* 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 предметов:

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

2. Числа и выражения

- оперировать понятиями: натуральное число и целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, иррациональное число, приближенное 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 приемы, 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 корней натуральной степени, степени с рациональным показателем, используя необходимые вычислительные устройства;*
- пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;
- изображать точками на координатной прямой целые и рациональные числа; целые степени чисел, корни натуральной степени из чисел, логарифмы чисел в простых случаях;
- выполнять несложные преобразования целых и дробно-рациональных буквенных выражений; выражать в простейших случаях из равенства одну переменную через другие;
- вычислять в простых случаях значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;
- *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 и 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*, 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.*

3. Уравнения и неравенства

- решать линейные уравнения и неравенства, квадратные уравнения;
- решать логарифмические уравнения вида $\log_a(bx + c) = d$, $a^{bx+c} = d$ (где d можно представить в виде степени с основанием a) и неравенства вида $\log_a x < d$, $a^x < d$ (где d можно представить в виде степени с основанием a);
- приводить несколько примеров корней простейшего 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 и логарифмические, тригонометрические уравнения, неравенства и их системы, простейшие иррациональные и неравенства;
- использовать методы решения уравнений: приведение к виду «произведение равно нулю» или «частное равно нулю», замена переменных;
- использовать метод интервалов для решения неравенств;
- изображать на тригонометрической окружности множество решений простейших тригонометрических уравнений и неравенств.

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

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

4. 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 на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции;
- оперировать понятиями: прямая и обратная пропорциональность, линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;
- 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 приближенно значения функции в заданных точках;
- определять по графику свойства функции (нули, промежутки знакопостоянства, промежутки монотонности, наибольшие и наименьшие значения и т.п.);
- строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания 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 графиков.

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

- определять по графикам и *использовать для решения прикладных задач* свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания функции, промежутки знакопостоянства, *асимптоты*, период и т.п.), интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;
- *определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.)*

5. 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, проведенной 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 простейших 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.*

6. 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 подсчета 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 распределенных случайных величин;*

- понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;
- иметь представление об условной вероятности и о полной вероятности, применять их в решении задач;
- иметь представление о важных частных видах распределений и применять их в решении задач;
- иметь представление о корреляции случайных величин, о линейной регрессии.

В повседневной жизни и при изучении других учебных 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;
- решать несложные задачи на применение закона больших чисел в социологии, страховании, здравоохранении, обеспечении безопасности населения в чрезвычайных ситуациях.

7. Текстовые задачи

- решать несложные текстовые задачи разных типов, решать задачи разных типов, в том числе задачи повышенной трудности;
- выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;
- анализировать условие задачи, строить для ее 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 расчет стоимости покупок, услуг, поездок и т.п.;
- решать несложные задачи, связанные с долевым участием во владении фирмой, предприятием, недвижимостью;
- решать задачи на простые проценты (системы скидок, комиссии) и на вычисление сложных процентов в различных схемах вкладов, кредитов и ипотек;
- решать практические задачи, требующие использования отрицательных чисел: на определение температуры, на определение положения на 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.

8. История и методы математики

- описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки;
- приводить примеры математических открытий и их авторов в связи с отечественной и всемирной историей; *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.*

9. Геометрия

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

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

- соотносить абстрактные геометрические понятия и факты с реальными жизненными объектами и ситуациями;
- использовать свойства пространственных геометрических фигур для решения типовых задач практического содержания;

- соотносить площади поверхностей тел одинаковой формы различного размера;
- соотносить объемы сосудов одинаковой формы различного размера;
- оценивать форму правильного многогранника после спилов, срезов и т.п. (определять количество вершин, ребер и граней полученных многогранников);
- *использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из других областей знаний.*

10. Векторы и координаты в пространстве

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

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Курс математики включает следующие разделы: «Алгебра»; «Математический анализ»; «Вероятность и статистика», «Геометрия».

Содержание раздела «Алгебра» способствует формированию у учащихся математического аппарата для решения задач окружающей реальности. Продолжается изучение многочленов с целыми коэффициентами, методов нахождения их рациональных корней. Происходит развитие и завершение базовых знаний о числе. Основное назначение этих вопросов связано с повышением общей математической подготовки учащихся, освоением простых и эффективных приёмов решения алгебраических задач.

Раздел «Математический анализ» представлен тремя основными темами: «Элементарные функции», «Производная» и «Интеграл». Содержание этого раздела нацелено на получение школьниками конкретных знаний о функции как важнейшей модели описания и исследования разнообразных реальных процессов. Изучение степенных, показательных, логарифмических и тригонометрических функций продолжает знакомство учащихся с основными элементарными функциями, начатое в основной школе. Помимо овладения непосредственными умениями решать соответствующие уравнения и неравенства, у учащихся формируется запас геометрических представлений, лежащих в основе объяснения правомерности стандартных и эвристических приёмов решения задач. Темы «Производная» и «Интеграл» содержат традиционно трудные вопросы для школьников, даже для тех, кто выбрал изучение математики на углублённом уровне, поэтому их изложение предполагает опору на геометрическую наглядность и на естественную интуицию учащихся, более, чем на строгие определения. Тем не менее знакомство с этим материалом даёт представление учащимся об общих идеях и методах математической науки.

При изучении раздела «Вероятность и статистика» рассматриваются различные математические модели, позволяющие измерять и сравнивать вероятности различных событий, делать выводы и прогнозы. Этот материал необходим, прежде всего, для формирования у учащихся функциональной грамотности - умения воспринимать и критически анализировать информацию, представленную в различных формах, понимать вероятностный характер многих реальных зависимостей.

Раздел «Геометрия» изучает основные понятия стереометрии (точка, прямая и плоскость), а так же включает в себя темы по изучению свойств геометрических тел в пространстве. Раздел распределен на главы, каждая из которых представлена теоретическим материалом и практическими заданиями.

Содержание «Алгебра и начала математического анализа»

10 класс

(5ч в неделю, всего – 170ч)

Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
Повторение курса математики 5-9 класс (6ч)	
Числовые и буквенные выражения. Преобразование	Распознавать числовые и буквенные выражения.

<p>рациональных выражений. Упрощение буквенных выражений. Основные методы решения уравнений и систем уравнений. Решение текстовых задач.</p>	<p>Производить преобразования буквенных выражений, в том числе используя свойства степени и арифметического корня. Решать линейные, квадратные и рациональные уравнения. Применять различные методы решения систем уравнений. Решать текстовые задачи на простые и сложные проценты.</p>
<p>Глава I. Действительные числа (20ч)</p>	
<p>Целые и рациональные числа. Действительные числа. Понятие иррационального числа. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Арифметический корень натуральной степени и его свойства. Степень с рациональным показателем, свойства степени. Степень с действительным показателем, свойства степени. Действия с корнями натуральной степени из чисел, тождественные преобразования выражений, включающих степени и корни.</p>	<p>Находить сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Переводить бесконечную периодическую дробь в обыкновенную дробь. Приводить примеры (давать определение) арифметических корней натуральной степени. Пояснять на примерах понятие степени с любым действительным показателем. Применять правила действий с радикалами, выражениями со степенями с рациональным показателем (любым 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.</p>
<p>Глава II. Степенная функция (20ч)</p>	
<p>Степенная функция, её свойства и график. Взаимно обратные функции. Равносильные уравнения и неравенства. Иррациональные уравнения. Иррациональные неравенства.</p>	<p>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 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). Разъяснять смысл перечисленных свойств. Анализировать поведение функций на различных участках области определения, сравнивать скорости возрастания</p>

	<p>(убывания) функций. Формулировать определения перечисленных свойств.</p> <p>Распознавать равносильные преобразования, преобразования, приводящие к уравнению-следствию.</p> <p>Решать простейшие иррациональные уравнения, иррациональные неравенства и их системы. Распознавать графики и строить графики степенных функций, используя графопостроители, изучать свойства функций по их графикам.</p> <p>Формулировать гипотезы о количестве корней уравнений, содержащих степенные функции, и проверять их. Выполнять преобразования графиков степенных функций: параллельный перенос, растяжение (сжатие) вдоль оси ординат (построение графиков с модулями, построение графика обратной функции).</p> <p>Применять свойства степенной функции при решении прикладных задач и задач повышенной сложности.</p>
--	---

Глава III. Показательная функция (18ч)

<p>Показательная функция, её свойства и график. Показательные уравнения. Показательные неравенства. Системы показательных уравнений и неравенств.</p>	<p>По графикам показательной функции описывать её свойства (монотонность, ограниченность).</p> <p>Приводить примеры показательной функции (заданной с помощью формулы или графика), обладающей заданными свойствами (например, ограниченности).</p> <p>Разъяснять смысл перечисленных свойств.</p> <p>Анализировать поведение функций на различных участках области определения, сравнивать скорости возрастания (убывания) функций. Формулировать определения перечисленных свойств.</p> <p>Решать простейшие показательные уравнения, неравенства и их системы. Решать показательные уравнения методами разложения на множители, способом замены неизвестного, с использованием свойств функции, решать уравнения, сводящиеся к квадратным, иррациональным.</p> <p>Решать показательные уравнения, применяя различные методы. Распознавать графики и строить график показательной функции, используя графопостроители, изучать свойства функции по графикам.</p> <p>Формулировать гипотезы о количестве корней уравнений, содержащих показательную функцию, и проверять их.</p> <p>Выполнять преобразования графика показательной функции: параллельный перенос, растяжение (сжатие) вдоль оси ординат (построение графиков с модулями, построение графика обратной функции).</p>
---	---

	<p>Применять свойства показательной функции при решении прикладных задач и задач повышенной сложности.</p>
<p>Глава IV. Логарифмическая функция (22ч)</p>	
<p>Логарифм числа. Свойства логарифмов. Десятичные и натуральные логарифмы. Логарифмические тождества. Действия с логарифмами чисел; простейшее преобразование выражений, содержащих логарифмы. Логарифмическая функция, её свойства и график. Логарифмические уравнения. Логарифмические неравенства.</p>	<p>Выполнять простейшие преобразования логарифмических выражений с использованием свойств логарифмов, с помощью формул перехода.</p> <p>По графику логарифмической функции описывать её свойства (монотонность, ограниченность).</p> <p>Приводить примеры логарифмической функции (заданной с помощью формулы или графика), обладающей заданными свойствами (например, ограниченности).</p> <p>Разъяснять смысл перечисленных свойств.</p> <p>Анализировать поведение функций на различных участках области определения, сравнивать скорости возрастания (убывания) функций. Формулировать определения перечисленных свойств.</p> <p>Решать простейшие логарифмические уравнения, логарифмические неравенства и их системы. Решать логарифмические уравнения различными методами.</p> <p>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).</p> <p>Применять свойства логарифмической функции при решении прикладных задач и задач повышенной сложности.</p>
<p>Глава V. Тригонометрические формулы (37ч)</p>	
<p>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. Основное тригонометрическое тождество и следствия из него. Синус, косинус и тангенс углов α и $-\alpha$. Формулы сложения. Синус, косинус и тангенс двойного угла.</p>	<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.</p> <p>Применять данные зависимости для доказательства тождества, в частности на определённых множествах.</p> <p>Применять при преобразованиях и вычислениях формулы связи тригонометрических функций углов α и $-\alpha$, формулы сложения, формулы двойных и половинных углов, формулы приведения, формулы суммы и разности синусов, суммы и разности</p>

<p>Синус, косинус и тангенс половинного угла. Формулы приведения. Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов.</p>	<p>косинусов, произведения синусов и косинусов. Доказывать тождества, применяя различные методы, используя все изученные формулы. Применять все изученные свойства и формулы при решении прикладных задач и задач повышенной сложности.</p>
<p>Глава VI. Тригонометрические уравнения (30ч)</p>	
<p>Уравнение $\cos x = a$. Уравнение $\sin x = a$. Уравнение $\operatorname{tg} x = a$. Решение тригонометрических уравнений. Примеры решения простейших тригонометрических неравенств.</p>	<p>Уметь находить арксинус, арккосинус, арктангенс действительного числа. Применять свойства арксинуса, арккосинуса, арктангенса числа. Применять формулы для нахождения корней уравнений $\cos x = a$, $\sin x = a$, $\operatorname{tg} x = a$. Уметь решать тригонометрические уравнения: линейные относительно синуса, косинуса, тангенса угла (числа), сводящиеся к квадратным и другим алгебраическим уравнениям после замены неизвестного, сводящиеся к простейшим тригонометрическим уравнениям после разложения на множители. Решать однородные (первой и второй степени) уравнения относительно синуса и косинуса, а также сводящиеся к однородным уравнениям. Использовать метод вспомогательного угла. Применять метод предварительной оценки левой и правой частей уравнения. Уметь применять несколько методов при решении уравнения. Решать несложные системы тригонометрических уравнений. Решать тригонометрические неравенства с помощью единичной окружности. Применять все изученные свойства и способы решения тригонометрических уравнений и неравенств при решении прикладных задач и задач повышенной сложности.</p>
<p>Итоговое повторение (17ч)</p>	
<p>Преобразование рациональных выражений и нахождение их значений. Решение иррациональных уравнений. Методы решения показательных и логарифмических уравнений. Решение систем уравнений, содержащих показательную и логарифмическую функцию. Решение простейших тригонометрических уравнений. Методы решения тригонометрических уравнений. Решение рациональных, иррациональных, показательных и логарифмических неравенств.</p>	<p>Решать простейшие показательные уравнения, неравенства и их системы. Решать показательные уравнения методами разложения на множители, способом замены неизвестного, с использованием свойств функции, решать уравнения, сводящиеся к квадратным, иррациональным. Решать иррациональные, рациональные и логарифмические уравнения, применяя различные методы. Выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма. Вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования.</p>

	Проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции.
--	--

11 класс
(5ч в неделю, всего – 165ч)

Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
Повторение курса математики за 10 класс (7ч)	
<p>Действительные числа. Иррациональные уравнения. Показательная функция. Логарифмическая функция.</p>	<p>Применять правила действий с радикалами, выражениями со степенями с рациональным показателем (любым действительным показателем) при вычислениях и преобразованиях выражений.</p> <p>Решать простейшие иррациональные уравнения, иррациональные неравенства и их системы.</p> <p>Решать простейшие показательные уравнения, неравенства и их системы. Решать показательные уравнения методами разложения на множители, способом замены неизвестного, с использованием свойств функции, решать уравнения, сводящиеся к квадратным, иррациональным.</p> <p>Решать простейшие логарифмические уравнения, логарифмические неравенства и их системы. Решать логарифмические уравнения различными методами.</p>
Глава VII. Тригонометрические функции (20ч)	
<p>Область определения и множество значений тригонометрических функций. Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций. Свойство функции $y = \cos x$ и ее график. Свойство функции $y = \sin x$ и ее график. Свойство функции $y = \operatorname{tg} x$ и ее график. Обратные тригонометрические функции.</p>	<p>По графикам функций описывать их свойства (монотонность, ограниченность, чётность, нечётность, периодичность).</p> <p>Приводить примеры функций (заданных с помощью формулы или графика), обладающих заданными свойствами (например, ограниченности). Разъяснять смысл перечисленных свойств.</p> <p>Изображать графики сложных функций с помощью графопостроителей, описывать их свойства.</p> <p>Решать простейшие тригонометрические неравенства, используя график функции.</p> <p>Распознавать графики тригонометрических функций, графики обратных тригонометрических функций. Применять и доказывать свойства обратных тригонометрических функций.</p>

	<p>Строить графики элементарных функций, используя графопостроители, изучать свойства элементарных функций по их графикам, формулировать гипотезы о количестве корней уравнений, содержащих элементарные функции, и проверять их.</p> <p>Выполнять преобразования графиков элементарных функций: параллельный перенос, растяжение (сжатие) вдоль оси ординат. Применять другие элементарные способы построения графиков. Уметь применять различные методы доказательств истинности.</p>
Глава VIII. Производная и ее геометрический смысл (26ч)	
<p>Определение производной. Производная степенной функции. Правила дифференцирования. Производные некоторых элементарных функций. Геометрический смысл производной.</p>	<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. Записывать уравнение каждой из этих асимптот. Уметь по графику функции определять промежутки непрерывности и точки разрыва, если такие имеются. Уметь доказывать непрерывность функции.</p> <p>Находить угловой коэффициент касательной к графику функции в заданной точке. Находить мгновенную скорость движения материальной точки. Анализировать поведение функций на различных участках области определения, сравнивать скорости возрастания (убывания) функций. Находить производные элементарных функций.</p> <p>Находить производные суммы, произведения и частного двух функций, производную сложной функции $y = f(kx + b)$.</p> <p>Объяснять и иллюстрировать понятие предела последовательности. Приводить примеры последовательностей, имеющих предел и не имеющих предел и не имеющих предела.</p> <p>Пользоваться теоремой о пределе монотонной ограниченной последовательности. Выводить формулы длины окружности и площади круга.</p> <p>Объяснять и иллюстрировать понятие предела функции в точке. Приводить примеры функций, не имеющих предела в некоторой точке.</p> <p>Вычислять пределы функций.</p> <p>Анализировать поведение функций на различных участках области определения. Находить асимптоты.</p> <p>Вычислять приращение функции в точке. Составлять и исследовать разностное</p>

	<p>отношение. Находить предел разностного отношения. Вычислять значение производной функции в точке (по определению).</p> <p>Находить угловой коэффициент касательной к графику функции в точке с заданной абсциссой. Записывать уравнение касательной к графику функции, заданной в точке.</p> <p>Находить производную сложной функции, обратной функции.</p> <p>Применять понятие производной при решении задач.</p>
Глава IX. Применение производной к исследованию функции (24ч)	
<p>Возрастание и убывание функции. Экстремумы функции. Применение производной к построению графиков функции. Наибольшее и наименьшее значения функции. Производная второго порядка, выпуклость и точки перегиба. Построение графиков функций.</p>	<p>Находить вторую производную и ускорение процесса, описываемого с помощью формулы. Находить промежутки возрастания и убывания функции.</p> <p>Доказывать, что заданная функция возрастает (убывает) на указанном промежутке.</p> <p>Находить точки минимума и максимума функции.</p> <p>Находить наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке</p> <p>Находить наибольшее и наименьшее значения функции.</p> <p>Исследовать функцию с помощью производной и строить её график.</p> <p>Применять производную при решении текстовых, геометрических, физических и других задач</p>
Глава X. Интеграл (23ч)	
<p>Первообразная. Правила нахождения первообразных. Площадь криволинейной трапеции. Вычисление интегралов. Формула Ньютона-Лейбница. Вычисление площадей с помощью интегралов. Применение производной и интеграла к решению практических задач.</p>	<p>Вычислять приближённое значение площади криволинейной трапеции.</p> <p>Находить первообразные функций: $y = x^p$, где $p \in \mathbb{R}$, $y = \sin x$, $y = \cos x$, $y = \operatorname{tg} x$.</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> <p>Находить приближённые значения интегралов.</p> <p>Вычислять площадь криволинейной трапеции с помощью интеграла.</p>
Глава XI. Комбинаторика (13ч)	
<p>Правило произведения. Перестановки. Размещения. Сочетания и их свойства. Бином Ньютона.</p>	<p>Применять при решении задач метод математической индукции.</p> <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>Находить число перестановок с повторениями.</p> <p>Решать комбинаторные задачи, сводящиеся к подсчёту числа сочетаний с повторениями.</p> <p>Применять формулу бинома Ньютона.</p>

	При возведении бинома в натуральную степень находить биномиальные коэффициенты при помощи треугольника Паскаля
Глава XII. Элементы теории вероятностей (20 ч)	
События. Комбинация событий. Противоположное событие. Вероятность события. Сложение вероятностей. Независимые события. Условная вероятность. Умножение вероятностей. Статистическая вероятность. Формула Бернулли.	<p>Приводить примеры случайных, достоверных и невозможных событий. Знать определение суммы и произведения событий. Знать определение вероятности события в классическом понимании.</p> <p>Приводить примеры несовместных событий. Находить вероятность суммы несовместных событий. Находить вероятность суммы произвольных событий.</p> <p>Иметь представление об условной вероятности событий. Знать строгое определение независимости двух событий.</p> <p>Иметь представление о независимости событий и находить вероятность совместного наступления таких событий.</p> <p>Вычислять вероятность получения конкретного числа успехов в испытаниях Бернулли.</p>
Глава XIII. Статистика (9ч)	
Случайные величины. Центральные тенденции. Меры разброса.	<p>Знать понятие случайной величины, представлять распределение значений дискретной случайной величины в виде частотной таблицы, полигона частот (относительных частот).</p> <p>Представлять распределение значений непрерывной случайной величины в виде частотной таблицы и гистограммы.</p> <p>Знать понятие генеральной совокупности и выборки. Приводить примеры репрезентативных выборок значений случайной величины. Знать основные центральные тенденции: моду, медиану, среднее. Находить центральные тенденции учебных выборок. Знать, какая из центральных тенденций наилучшим образом характеризует совокупность.</p> <p>Иметь представление о математическом ожидании. Вычислять значение математического ожидания случайной величины с конечным числом значений.</p> <p>Знать основные меры разброса значений случайной величины: размах, отклонение от среднего и дисперсию. Находить меры разброса случайной величины с небольшим числом различных ее значений.</p>
Итоговое повторение (23ч)	
Производная функции. Применение производной к исследованию функций и построению графиков.	<p>Вычислять производные и первообразные элементарных функций.</p> <p>Исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшее</p>

<p>Наибольшее и наименьшее значения функции. Производная второго порядка, выпуклость и точки перегиба. Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических задачах. Примеры использования вероятностей и статистики при решении прикладных задач. Преобразование выражений, содержащих степени, корни натуральной степени, логарифмы. Решение рациональных, иррациональных, показательных и логарифмических уравнений и неравенств. Решение текстовых задач практического направления (проценты, нахождение оптимального варианта).</p>	<p>и наименьшее значения функции. Выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма. Вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования. Проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции. Решать рациональные, иррациональные, показательные, тригонометрические и логарифмические уравнения, их системы. Решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков; использовать для приближенного решения уравнений и неравенств графический метод. Решать рациональные, показательные и логарифмические неравенства, их системы.</p>
---	---

Содержание «Геометрия»

10 класс

(2ч в неделю, всего – 68ч)

Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
Повторение курса геометрии 5-9 класс (2ч)	
Решение задач с применением свойств фигур на плоскости. Решение задач с использованием теорем о треугольниках, фактах связанных с четырехугольниками.	Решать планиметрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей).
Введение (4ч)	
Стереометрия. Важнейшие пространственные фигуры. Точка, прямая и плоскость в пространстве, аксиомы стереометрии и следствия из них.	Перечислять основные фигуры в пространстве (точка, прямая и плоскость), формулировать три аксиомы об их взаимном расположении и иллюстрировать эти аксиомы примерами из окружающей обстановки.
Глава I. Параллельность прямых и плоскостей (18ч)	
Параллельные прямые в пространстве.	Формулировать определение параллельных прямых в пространстве, формулировать и

<p>Параллельность трех прямых. Параллельность прямой и плоскости. Взаимное расположение прямых в пространстве. Скрещивающиеся прямые. Углы с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми. Параллельность плоскостей. Свойства параллельных плоскостей. Тетраэдр. Параллелепипед. Задачи на построение сечений.</p>	<p>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 признак). 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. Формулировать определение параллельных плоскостей, формулировать и доказывать утверждение о признаке и свойствах параллельных плоскостей, использовать эти утверждения при решении задач. Решать задачи на вычисление и доказательство, связанные со взаимным расположением прямых и плоскости. Объяснять какая фигура называется тетраэдром и какая параллелепипедом, показывать на чертежах и моделях их элементы, изображать их на рисунках, иллюстрировать с их помощью различные случаи взаимного расположения прямых и плоскостей в пространстве; формулировать и доказывать утверждения о свойствах параллелепипеда.</p>
<p>Глава II. Перпендикулярность прямых и плоскостей (18ч)</p>	
<p>Перпендикулярные прямые в пространстве. Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости. Расстояние от точки до плоскости. Теорема о трех перпендикулярах. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Признак перпендикулярности двух плоскостей.</p>	<p>Формулировать определение перпендикулярных прямых в пространстве; формулировать определение прямой, перпендикулярной к плоскости, и приводить иллюстрирующие примеры из окружающей обстановки, формулировать и доказывать теоремы 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. Объяснять, что такое перпендикуляр и наклонная к плоскости, что называется</p>

	<p>проекцией наклонной, что называется расстоянием: от точки до плоскости, между параллельными плоскостями, между скрещивающимися прямыми; формулировать и доказывать теорему о трех перпендикулярах и применять ее при решении задач; объяснять что называется углом между прямой и плоскостью и каким свойством он обладает.</p> <p>Объяснять, какая фигура называется двугранным углом и как он измеряется; доказывать, что все линейные углы двугранного угла равны друг другу; формулировать определение взаимно перпендикулярных плоскостей, формулировать и доказывать теорему о признаке перпендикулярности двух плоскостей.</p> <p>Объяснять какой параллелепипед называется прямоугольным, формулировать и доказывать утверждения о его свойствах.</p> <p>Решать задачи на вычисление и доказательство с использованием теорем о перпендикулярности прямой и плоскости, а так же задачи на построение сечений прямоугольного параллелепипеда на чертеже.</p>
<p>Глава III. Многогранники (19ч)</p>	
<p>Понятие многогранника. Призма. Пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида. Правильные многогранники. Симметрия в пространстве. Элементы симметрии правильных многогранников.</p>	<p>Объяснять, какая фигура называется многогранником и как называются его элементы, какой многогранник называется выпуклым, приводить примеры многогранников.</p> <p>Объяснять какой многогранник называется призмой и как называются ее элементы, какая призма называется прямой, правильной, изображать призмы на рисунке.</p> <p>Объяснять, что называется площадью полной (боковой) поверхности призмы и доказывать теорему о площади боковой поверхности прямой призмы.</p> <p>Решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с призмой.</p> <p>Объяснять какой многогранник называется пирамидой и как называются ее элементы, что называется площадью полной (боковой) поверхности пирамиды; объяснять какая пирамида называется правильной, доказывать утверждение о свойствах ее боковых ребер и боковых граней и теорему о площади боковой поверхности правильной пирамиды.</p> <p>Объяснять, какой многогранник называется усеченной пирамидой и как называются ее элементы, доказывать теорему о площади боковой поверхности правильной усеченной пирамиды.</p> <p>Решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с пирамидами, а также задачи на построение сечений пирамид на чертеже.</p>

	<p>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.</p> <p>Объяснять, какой многогранник называется правильным.</p>
Итоговое повторение (7ч)	
<p>Решение стереометрических задач с помощью утверждений и теорем о параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости, двух плоскостей. Задачи на вычисление, связанных с призмой, пирамидой, тетраэдром.</p>	<p>Решать задачи на вычисление и доказательство, связанные со взаимным расположением прямых и плоскости.</p> <p>Решать задачи на вычисление и доказательство с использованием теорем о перпендикулярности прямой и плоскости, а так же задачи на построение сечений прямоугольного параллелепипеда на чертеже.</p> <p>Решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с многогранниками, а также задачи на построение сечений многогранников на чертеже.</p>

11 класс
(2ч в неделю, всего – 66ч)

Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
Повторение курса геометрии за 10 класс (2ч)	
<p>Параллельность и перпендикулярность прямой и плоскости. Многогранники. Формулы нахождения площадей их поверхностей.</p>	<p>Решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с перпендикулярностью прямой и плоскости.</p> <p>Решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с многогранниками, а также задачи на построение сечений многогранников на чертеже.</p>
Глава IV. Векторы в пространстве (6ч)	
<p>Понятие вектора в пространстве. Равенство векторов. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Сумма нескольких векторов. Компланарные векторы. Коллинеарные векторы. Правило параллелепипеда. Разложение вектора по трем некомпланарным векторам.</p>	<p>Формулировать определение вектора, его длины, коллинеарных и равных векторов, приводить примеры физических векторных величин.</p> <p>Объяснять, как вводится действия сложения векторов, вычитания и умножения вектора на число, что такое правило треугольника, правило параллелограмма и правило многоугольника сложения векторов.</p> <p>Решать задачи, связанные с действиями над векторами.</p> <p>Объяснять, какие векторы называются компланарными; формулировать и доказывать утверждение о признаке компланарности трех векторов; объяснять в чем состоит</p>

	<p>правило параллелепипеда сложения трех некопланарных векторов; формулировать и доказывать теорему о разложении любого вектора по трем данным некопланарным векторам; применять векторы при решении геометрических задач.</p>
<p>Глава V. Метод координат в пространстве. Движения (16ч)</p>	
<p>Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Связь между координатами векторов и координатами точек. Простейшие задачи в координатах. Уравнение сферы. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. Вычисление углов между прямыми и плоскостями. Движение. Центральная симметрия. Осевая симметрия. Зеркальная симметрия. Параллельный перенос.</p>	<p>Объяснять понятие прямоугольной системы координат в пространстве, как определяются координаты точки и как они называются, как определяются координаты векторов; формулировать и доказывать утверждения: о координатах суммы и разности двух векторов, о координатах произведения 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.</p> <p>Объяснять как определяется угол между векторами; формулировать определение скалярного произведения векторов; формулировать и доказывать утверждения о его свойствах; объяснять, как вычислить угол между прямой и плоскостью, используя скалярное произведение векторов через их координаты; применять векторно-координатный метод при решении геометрических задач.</p> <p>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 движение при решении геометрических задач.</p>
<p>Глава VI. Цилиндр, конус и шар (17ч)</p>	
<p>Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра. Понятие конуса. Площадь поверхности конуса. Усеченный конус. Сфера и шар. Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере. Площадь сферы.</p>	<p>Объяснять, что такое цилиндрическая поверхность, ее образующая и ось, какое тело называется цилиндром и как называются его элементы, как получить цилиндр путем вращения прямоугольника.</p> <p>Изображать цилиндр и его сечения плоскостью, проходящей через ось, и плоскостью, перпендикулярной к оси.</p> <p>Объяснять, что принимается за площадь боковой поверхности цилиндра и выводить формулы для вычисления боковой и полной поверхности цилиндра.</p> <p>Решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с цилиндром.</p> <p>Объяснять, что такое коническая поверхность, ее образующие, вершина и ось, какое тело называют конусом и как называются его элементы, как получить конус путем</p>

	<p>вращения прямоугольного треугольника, изображать конус и его сечение плоскостью, проходящей через ось, и плоскость, перпендикулярной к оси. Объяснять, что принимается за площадь боковой поверхности конуса, и выводить формулы для вычисления площадей боковой и полной поверхности конуса. Объяснять, какое тело называется усеченным конусом и как его получить путем вращения прямоугольной трапеции, выводить формулу для вычисления боковой поверхности усеченного конуса. Решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с конусом и усеченным конусом. Формулировать определение 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 простейшие задачи, в которых фигурируют комбинации многогранников и тел вращения.</p>
Глава VII. Объемы тел (16ч)	
<p>Понятие объема. Объем прямоугольного параллелепипеда. Объем прямой призмы. Объем цилиндра. Объем наклонной призмы. Объем пирамиды. Объем конуса. Объем шара. Площадь сферы.</p>	<p>Объяснять, как измеряются объемы тел, проводя аналогию с измерениями площадей многоугольников; формулировать основные свойства объемов и выводить с их помощью формулу объемов прямоугольного параллелепипеда. Формулировать и доказывать теоремы об объеме прямой призмы и объеме цилиндра; решать задачи, связанные с вычислением объемов этих тел. Выводить формулу для вычисления объемов усеченной пирамиды и усеченного конуса; решать задачи, связанные с вычислением объемов этих тел. Формулировать и доказывать теорему об объеме шара и с ее помощью выводить формулу площади сферы. Решать задачи с применением формул объемов различных тел.</p>
Итоговое повторение (9ч)	
<p>Многогранники и площадь их поверхностей. Тела вращения и площадь их поверхностей. Решение задач на нахождение объемов геометрических тел.</p>	<p>Решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с многогранниками и телами вращения. Решать простейшие задачи, в которых фигурируют комбинации многогранников и тел вращения. Решать простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов); использовать</p>

при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
Алгебра и начала математического анализа
10 класс

Тема	Количество часов
Повторение курса математики 5-9 класс	6
Глава I. Действительные числа	20
1. Целые и рациональные числа	3
2. Действительные числа	2
3. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия	3
4. Арифметический корень натуральной степени	4
5. Степень с рациональным и действительным показателем	7
<i>Контрольная работа №1</i>	1
Глава II. Степенная функция	20
6. Степенная функция, ее свойства и график	4
7. Взаимно обратные функции	2
8. равносильные уравнения и неравенства	4
9. Иррациональные уравнения	5
10. Иррациональные неравенства	4
<i>Контрольная работа №2</i>	1
Глава III. Показательная функция	18
11. Показательная функция ее свойства и график	3
12. Показательные уравнения	5
13. Показательные неравенства	5
14. Системы показательных уравнений и неравенств	4
<i>Контрольная работа №3</i>	1
Глава IV. Логарифмическая функция	22
15. Логарифмы	2
16. Свойства логарифмов	4

17. Десятичные и натуральные логарифмы	3
18. Логарифмическая функция, ее свойства и график	2
19. Логарифмические уравнения	6
20. Логарифмические неравенства	4
<i>Контрольная работа №4</i>	1
Глава V. Тригонометрические формулы	37
21. Радианная мера угла.	2
22. Поворот точки вокруг начала координат	2
23. Определение синуса, косинуса и тангенса угла	3
24. Знаки синуса, косинуса и тангенса	2
25. Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла	5
26. Тригонометрические тождества	6
27. Синус, косинус и тангенс углов α и $-\alpha$	2
28. Формулы сложения	3
29. Синус, косинус и тангенс двойного угла	2
30. Синус, косинус и тангенс половинного угла	2
31. Формулы приведения	4
32. Сумма и разность синусов и косинусов	3
<i>Контрольная работа № 6</i>	1
Глава VI. Тригонометрические уравнения	30
33. Уравнение $\cos x = a$	4
34. Уравнение $\sin x = a$	4
35. Уравнение $\operatorname{tg} x = a$	2
36. Решение тригонометрических уравнений	12
37. Простейшие тригонометрические неравенства	7
<i>Контрольная работа № 7</i>	1
Итоговое повторение	17
Всего	170

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
Алгебра и начала математического анализа
11 класс

Тема	Количество часов
Повторение курса математики за 10 класс	7
Глава VII. Тригонометрические функции	20
38. Область определения и множество значений тригонометрических функций	4
39. Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций	4
40. Свойства функции $y = \cos x$ и её график	3
41. Свойства функции $y = \sin x$ и её график	3
42. Свойства функции $y = \operatorname{tg} x$ и её график	2
43. Обратные тригонометрические функции	3
<i>Контрольная работа № 1</i>	1
Глава VIII. Производная и ее геометрический смысл	26
44. Производная	4
45. Производная степенной функции	4
46. Правила дифференцирования	5
47. Производные некоторых элементарных функций	7
48. Геометрический смысл производной	5
<i>Контрольная работа № 2</i>	1
Глава IX. Применение производной к исследованию функции	24
49. Возрастание и убывание функции	4
50. Экстремумы функции	4
51. Применение производной к построению графиков функций	4
52. Наибольшее и наименьшее значения функции	8
53. Выпуклость графика функции, точки перегиба	3
<i>Контрольная работа № 3</i>	1
Глава X. Интеграл	23
54. Первообразная	3
55. Правила нахождения первообразных	3
56. Площадь криволинейной трапеции и интеграл	3

57. Вычисление интегралов.	5
58. Вычисление площадей с помощью интегралов.	5
59. Применение производной и интеграла к решению практических задач	3
<i>Контрольная работа № 4</i>	1
Глава XI. Комбинаторика	13
60. Правило произведения	2
61. Перестановки	2
62. Размещение	2
63. Сочетания и их свойства	2
64. Бином Ньютона	4
<i>Контрольная работа №5</i>	1
Глава XII. Элементы теории вероятностей	20
65. События	2
66. Комбинации событий. Противоположное событие	3
67. Вероятность события	4
68. Сложение вероятностей	3
69. Независимые события. Умножение вероятностей	4
70. Статистическая вероятность	3
<i>Контрольная работа №6</i>	1
Глава XIII. Статистика	9
71. Случайные величины	2
72. Центральные тенденции	2
73. Меры разброса	4
<i>Контрольная работа № 7</i>	1
Итоговое повторение	23
Всего	165

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

Геометрия

10 класс

Тема	Количество часов
Повторение курса геометрии 5-9 класс	2
Введение	4
Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии	2
Некоторые следствия из аксиом	2
Глава I. Параллельность прямых и плоскостей	18
§1. Параллельность прямых, прямой и плоскости	4
§2. Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между двумя прямыми.	4
<i>Контрольная работа №1</i>	1
§3. Параллельность плоскостей.	3
§4. Тетраэдр и параллелепипед	4
<i>Контрольная работа №2</i>	1
<i>Зачет №1</i>	1
Глава II. Перпендикулярность прямых и плоскостей	18
§1. Перпендикулярность прямой и плоскости.	6
§2. Перпендикуляр и наклонная. Угол между прямой и плоскостью.	5
§3. Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей	5
<i>Контрольная работа №3</i>	1
<i>Зачет №2</i>	1
Глава III. Многогранники	19
§1. Понятие многогранника. Призма	5
§2. Пирамида	4
§3. Правильные многогранники	8
<i>Контрольная работа №4</i>	1
<i>Зачет №3</i>	1
Итоговое повторение	7
Всего	68

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

Геометрия

11 класс

Тема	Количество часов
Повторение курса геометрии за 10 класс	2
Глава VI. Векторы в пространстве	6
§1. Понятие вектора в пространстве.	1
§2. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число	2
§3. Компланарные векторы.	2
<i>Зачет №1</i>	1
Глава V. Метод координат в пространстве. Движение	16
§ 1. Координаты точки и координаты вектора.	5
§ 2. Скалярное произведение векторов.	6
§ 3. Движения.	3
<i>Контрольная работа №1</i>	1
<i>Зачет №2</i>	1
Глава VI. Цилиндр, конус и шар	17
§ 1. Цилиндр.	3
§ 2. Конус.	4
§ 3. Сфера.	8
<i>Контрольная работа №2</i>	1
<i>Зачет №3</i>	1
Глава VII. Объемы тел	12
§ 1. Объем прямоугольного параллелепипеда.	2
§ 2. Объем прямой призмы и цилиндра.	4
§ 3. Объем наклонной призмы, пирамиды и конуса.	4
§ 4. Объем шара и площадь сферы.	4
<i>Контрольная работа №3</i>	1
<i>Зачет №4</i>	1
Итоговое повторение	9
Всего	66

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Учебники:

1. Алгебра и начала математического анализа. 10–11 классы : учеб. для общеобразоват. организаций / Ш. А. Алимов, Ю. М. Колягин, М. В.Ткачева и др. – М.: Просвещение, 2018 г.
2. Геометрия, 10–11: учеб. для общеобразоват. учреждений / Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, С. Б. Кадомцев и др. – М.: Просвещение, 2013 г.

Учебно-методические пособия:

1. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. «Методические рекомендации. Пособие для учителей» / Федорова Н. Е., Ткачева М. В. – М.: Просвещение, 2019 г.
2. Изучение геометрии в 10-11 классах. Книга для учителя. / Саакян С. М., Бутузов В. Ф. – М.: Просвещение, 2017 г.

Образовательные интернет-ресурсы:

1. <https://learningapps.org/>
2. <https://urokimatematiki.ru/>
3. <https://foxford.ru>
4. <https://ege.sdangia.ru/>
5. <https://yandex.ru/tutor/> ЕГЭ-2021 — задания на Яндекс.Репетиторе
6. <https://onlinetestpad.com/ru/tests> Тесты онлайн в Online Test Pad
7. <https://resh.edu.ru/> Российская электронная школа
8. <https://coreapp.ai/> Платформа для онлайн-обучения
9. <https://welcome.stepik.org/ru> Платформа дистанционных курсов обучения

Оценочные материалы:

1. Дидактические материалы к учебнику Ш. А. Алимова и других. 10 класс : базовый и углубл. уровни / М. И. Шабунин, М. В.Ткачева, Н. Е. Федорова – М.: Просвещение, 2019 г.
2. Дидактические материалы к учебнику Ш. А. Алимова и других. 11 класс : базовый и углубл. уровни / М. И. Шабунин, М. В.Ткачева, Н. Е. Федорова – М.: Просвещение, 2019 г.
3. Дидактические материалы. Геометрия. 10 класс. Базовый и профильный уровни / Б. Г. Зив – М.: Просвещение, 2020 г.
4. Дидактические материалы. Геометрия. 11 класс. Базовый и профильный уровни / Б. Г. Зив – М.: Просвещение, 2020 г.