

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство образования Калининградской области

Комитет по образованию администрации городского округа

«Город Калининград»

МАОУ СОШ №7

РАССМОТРЕНО

МО математики, физи-
ки, информатики

Е.А. Лопаткина
Протокол №1
от «30» августа 2023 г.

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора
по НМР

О.С.Стешина
от «30» августа 2023 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор
МАОУ СОШ №7

Л.Н. Вольвач
Приказ № 111/1- О
от «30» августа 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебного курса «Математика»

для обучающихся 10-11 классов

г.Калининград 2023

Рабочая программа по математике для 10-11 класса (углубленный уровень) является составной частью основной общеобразовательной программы среднего общего образования и составлена с учетом программ «Геометрия 10» под общей редакцией А.Г. Мерзляк, Д.А. Номировский, В.Б. Полонский, М.С. Якир - М.: Вентана граф, 2020, и «Алгебра и начала математического анализа. 10 класс» под общей редакцией А.Г. Мордковича - М.: Мнемозина, 2020, в двух частях, «Геометрия 11 класс» под общей редакцией А.Г. Мерзляк - М.: Просвещение, 2021, и «Алгебра и начала математического анализа. 11 класс» под общей редакцией А.Г. Мордковича - М.: Мнемозина, 2020, в двух частях.

Цель курса математики: воспитание гражданственности и патриотизма, овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми в повседневной жизни, для изучения школьных естественнонаучных дисциплин на базовом уровне в старшей школе или иных общеобразовательных учреждениях, для получения образования в областях, не требующих углубленной математической подготовки.

Задачи изучения математики:

- формирование прочных знаний и умений для использования в практической деятельности и в повседневной жизни;

Совершенствование и развитие общеучебных умений:

- коммуникативных (владение всеми видами речевой деятельности и основами культуры устной и письменной речи, базовыми умениями и навыками использования математического языка),
- интеллектуальных (сравнение и сопоставление, обобщение, анализ, оценивание и классификация),
- информационных (умение извлекать информацию из различных источников, умение работать с текстом),
- организационных (умение формулировать цель деятельности, планировать ее, осуществлять самоконтроль, самооценку, самокоррекцию).

Планируемые результаты освоения курса математики

Личностные результаты:

- 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 вырабатывать собственную позицию по отношению к общественно-политическим событиям прошлого и настоящего на основе осознания, и осмысления истории, духовных ценностей и достижений нашей страны;
- уважение к своему народу, чувство ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение к государственным символам;
- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанное на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;
- формирование выраженной в поведении нравственной позиции, в том числе способности к сознательному выбору добра, нравственного сознания и поведения на основе усвоения общечеловеческих ценностей и нравственных чувств (чести, долга, справедливости, милосердия и дружелюбия);
- 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;

- осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов;
- готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;
- потребность трудиться, уважение к труду и людям труда, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности;
- физическое, эмоционально-психологическое, социальное благополучие обучающихся в жизни образовательной организации, ощущение детьми безопасности и психологического комфорта, информационной безопасности.

10 класс

Метапредметные результаты:

Регулятивные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- различать способ и результат действия;
- осуществлять пошаговый и итоговый контроль по результату;
- оценивать правильность выполнения действия на уровне адекватной ретроспективной оценки;
- учитывать алгоритмические правила в планировании и контроле способа решения;
- вносить необходимые коррективы в действие после его завершения на основе учета сделанных ошибок.

Познавательные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- устанавливать причинно-следственные связи, строить логические рассуждения, умозаключения, выводы;
- представлять результаты индивидуальной и групповой познавательной деятельности в форме исследовательского проекта, публичной презентации;
- проводить сравнение, сериацию и классификацию по заданным критериям;
- строить речевые высказывания в устной и письменной форме;
- видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей среде;
- применять индуктивные и дедуктивные способы рассуждений, видеть различные стратегии решения задач;
- использовать поиск необходимой информации для выполнения учебных заданий с использованием учебной литературы;
- ориентироваться на разнообразие способов решения задач;
- понимать сущность алгоритмических предписаний, уметь действовать в соответствии с предложенным алгоритмом;
- планировать и осуществлять деятельность, направленную на решение задач исследовательского характера.

Коммуникативные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- учитывать разные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве;
- организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками: определять цели, распределять функции и роли участников, общие способы работы; умение работать в группе; слушать партнера; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение;
- контролировать действия партнера;

- договариваться и приходить к общему решению совместной деятельности, в том числе в ситуации столкновения интересов;
- владеть языковыми средствами - ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства.

Предметные результаты:

В результате изучения учебного предмета Математика: «Алгебра и начала математического анализа», геометрия на уровне среднего общего образования:

Выпускник на углубленном уровне научится:

- работать с математическим текстом (анализировать, извлекать необходимую информацию), точно и грамотно выражать свои мысли в устной и письменной речи с применением математической терминологии и символики, использовать различные языки математики, проводить классификации, логические обоснования, доказательства математических утверждений;
- умению определять адекватные способы решения учебной задачи на основе заданных алгоритмов, комбинировать известные алгоритмы деятельности в ситуациях, не предполагающих стандартного применения одного из них, мотивированно отказываться от образца деятельности, искать оригинальные решения
- владеть базовым понятийным аппаратом по основным разделам содержания; получит представление об основных изучаемых понятиях (число, уравнение, функция) как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать реальные процессы и явления;
- применять знания о числе и числовых системах от натуральных до действительных чисел; продолжит овладевать навыками устных, письменных, инструментальных вычислений;
- владеть символьным языком алгебры, приемами выполнения тождественных преобразований тригонометрических выражений, решения тригонометрических уравнений, систем уравнений, неравенств и систем неравенств; умению использовать идею координат на плоскости для интерпретации уравнений, неравенств, систем; умению применять алгебраические преобразования, аппарат уравнений и неравенств для решения задач из различных разделов курса;
- владеть системой функциональных понятий, функциональным языком и символикой; умением использовать функционально-графические представления для описания и анализа реальных зависимостей;
- распознавать на чертежах и моделях пространственные формы; соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями;
- описывать взаимное расположение прямых в пространстве, аргументировать свои суждения об этом расположении;
- строить простейшие сечения куба, тетраэдра;
- изображать основные многогранники; выполнять чертежи по условиям задач
- строить простейшие сечения призмы, пирамиды;
- решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей);
- использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы;
- проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для: исследования (моделирования) несложных практических ситуаций на основе изученных формул и свойств фигур;
- вычислению площадей поверхностей пространственных тел при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства;
- применять изученные понятия, результаты, методы для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин с использованием при необходимости справочных материалов, калькулятора, компьютера.

Выпускник на углубленном уровне получит возможность научиться:

- Владению понятийным аппаратом по основным разделам содержания; представление об основных изучаемых понятиях (число, геометрическая фигура, уравнение, функция, вероятность) как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать реальные процессы и явления;
- умению работать с математическим текстом (анализировать, извлекать необходимую информацию), точно и грамотно выражать свои мысли в устной и письменной речи с применением математической терминологии и символики, использовать различные языки математики, проводить классификации, логические обоснования, доказательства математических утверждений;
- использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений;
- проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих тригонометрические функции;
- изображать на тригонометрической окружности множество решений простейших тригонометрических уравнений;
- использовать уравнения и неравенства для построения и исследования простейших математических моделей реальных ситуаций или прикладных задач;
- 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;
- 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.);
- оперировать понятиями: производная функции, производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции, вычислять производную многочлена, квадратного корня, производную суммы функций;
- геометрическому языку, умение использовать его для описания предметов окружающего мира; развитие пространственных представлений и изобразительных умений, приобретение навыков геометрических построений;
- применению систематических знаний о плоских фигурах и их свойствах, а также на наглядном уровне — о простейших пространственных телах, умение применять систематические знания о них для решения геометрических и практических задач;
- измерять длины отрезков, величины углов, использовать формулы для нахождения периметров, площадей и объемов геометрических тел;
- в повседневной жизни и при изучении других учебных предметов: решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик реальных процессов, нахождением наибольших и наименьших значений, скорости и ускорения и т.п., интерпретировать полученные результаты;
- для развития мышления, использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов.

Содержание (алгебра и начала математического анализа):

Повторение

Целые и рациональные выражения; все арифметические действия с дробями; формулы сокращенного умножения. Целые, рациональные, квадратные и простейшие иррациональные уравнения; различные методы решения уравнений. Целые, рациональные, квадратные и простейшие иррациональные неравенства; различные методы решения неравенств.

Числовые функции

Числовая функция, область определения, множество значений, график функции, кусочно-заданная функция, способы задания функций. Возрастающая, убывающая функции, монотонная функция, ограниченная функция. Наименьшее значение функции, наибольшее значение функции, выпуклость вниз, вверх, точка максимума и минимума, непрерывность функции. Четная и нечетная функция. Период функции, периодическая функция, основной период. Обратимая и необратимая функция, обратная функция, симметрия относительно прямой.

Действительные числа

Натуральные, целые числа, признаки делимости, простые и составные числа. Теорема о делении с остатком; основная теорема арифметики натуральных чисел. Рациональное число, период, периодическая дробь, чисто-периодическая, смешанно-периодическая дробь. Иррациональные числа, бесконечная десятичная периодическая дробь. Действительные числа, числовая прямая, числовые неравенства, числовые промежутки, аксиоматика действительных чисел. Модуль числа, свойство модулей, неравенства, содержащие модуль, окрестность точки. Дедуктивный и индуктивный метод рассуждения, полная и неполная индукция, принцип математической индукции.

Тригонометрические функции

Числовая окружность, положительное и отрицательное направление обхода окружности, первый и второй макет. Система координат, числовая окружность на координатной плоскости, координаты точки окружности.

Синус, косинус, тангенс, котангенс и их свойства, первая, вторая, третья и четвертая четверти окружности.

Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения.

Тригонометрические функции числового аргумента, тригонометрические соотношения одного аргумента.

Тригонометрические функции числового аргумента, тригонометрические соотношения одного аргумента.

Синус угла, косинус угла, тангенс угла, котангенс угла, градусная мера угла, радианная мера угла.

Тригонометрические функции $y = \sin x$, $y = \cos x$, график функций, свойства функций.

Растяжение от оси абсцисс, сжатие к оси абсцисс, построение графика функции $y = m \cdot f(x)$

Сжатие к оси ординат, растяжение от оси ординат, преобразование симметрии относительно оси ординат, построение графика функции $y = f(kx)$.

Тригонометрические функции $y = \operatorname{tg} x, y = \operatorname{ctg} x$, график функций, свойства функций.

Функции $y = \arcsin x, y = \arccos x, y = \operatorname{arctg} x, y = \operatorname{arcctg} x$, их свойства, графики и соотношения, содержащие арксинус, арккосинус, арктангенс, арккотангенс.

Тригонометрические уравнения

Однородные тригонометрические уравнения первой и второй степени, сводящиеся к алгебраическим и простейшим тригонометрическим уравнениям вида $\cos x = a, \sin x = a, \operatorname{tg} x = a$ и $\operatorname{ctg} x = a$, а также уравнения, решаемые с применением основных тригонометрических тождеств; метод разложения на множители, алгоритмы решения уравнения; простейшие неравенства вида: $\cos t \vee a, \sin t \vee a, \operatorname{tg} t \vee a, \operatorname{ctg} t \vee a$.

Преобразование тригонометрических выражений

Формулы синуса и косинуса суммы аргумента, формулы синуса и косинуса разности аргумента. Формулы тангенса разности и суммы аргумента. Формулы приведения, углы перехода. Формулы двойного аргумента, формулы половинного угла, формулы кратного аргумента, формулы понижения степени. Формулы преобразования суммы тригонометрических функций в произведение. Формулы преобразования произведения тригонометрических функций в сумму. Вспомогательный аргумент, преобразование выражений $A \sin x + B \cos x$ к виду $C \sin(x + t)$. Введение новой переменной, разложение на множители, метод введения вспомогательного аргумента, универсальная подстановка.

Комплексные числа

Координатная плоскость, отождествление комплексного числа с точками координатной плоскости, вектор суммы, вектор разности, вектор произведения.

Модуль комплексного числа, модуль произведения, свойства моделей комплексных чисел, неравенство треугольника, тригонометрическая форма записи комплексного числа, аргумент, равенство комплексных чисел. Корень из комплексного числа, квадратное уравнение, алгоритм извлечения квадратного корня из комплексного числа. Формула Муавра, возведение комплексного числа в степень, тригонометрическая форма записи комплексного числа, алгоритм извлечения кубического корня из комплексного числа.

Производная

Числовая последовательность, аналитический и рекуррентный способы задания последовательности, последовательность Фибоначчи, свойства числовых последовательностей: ограничена сверху, верхняя граница, ограничена снизу, нижняя граница, возрастающая, убывающая, монотонная последовательности. Предел числовой последовательности, последовательность сходится и расходится, экспонента, горизонтальная асимптота, свойства сходящихся последовательностей, теорема Вейерштрасса, предел последовательности, сумма бесконечной геометрической прогрессии. Предел функции на бесконечности, предел функции в точке, непрерывная функция на промежутке, окрестность точки, приращение аргумента, приращение функции. Задача о скорости движения, мгновенная скорость, касательная к плоской кривой, касательная к графику функции, производная функции, физический смысл производной, геометрический смысл производной, скорость изменения функции, алгоритм нахождения производной, дифференцирование. Формулы дифференцирования, правила дифференцирования. Сложные функции, промежуточный аргумент, производная композиции двух функций. Касательная к графику, угловой коэффициент, алгоритм составления уравнения касательной к графику функции. Возрастающая и убывающая функция на промежутке, монотонность, точки экстремума, точки перегиба, необходимое условие экстремума, достаточное условие экстремума, алгоритм исследования непрерывной функции на монотонность и экстремум. Горизонтальная асимптота, вертикальная асимптота, построение графика. Нахождение наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на промежутке, алгоритм нахождения наименьшего и наибольшего значений непрерывной функции на отрезке, задачи на отыскание наибольших и наименьших значений величин, задачи на оптимизацию.

Комбинаторика и вероятность

Теория вероятности, комбинаторика, правило умножения, факториал, перестановки, отображение. Выбор нескольких элементов, сочетания, размещения, число размещений, число сочетаний, формулы сочетания, бином Ньютона, биномиальные коэффициенты. Модель объекта, случайность, случайные события, классическая вероятностная схема, классическое определение вероятности, правило суммы, вероятность суммы событий.

Обобщающее повторение

Числовая функция, область определения, множество значений, график функции, кусочно-заданная функция, способы задания функций, свойства числовой функции, обратная функция.

Тригонометрические функции числового аргумента, тригонометрические соотношения одного аргумента, тригонометрические функции:

$y = \sin x$, $y = \cos x$, $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$, $y = \arcsin x$, $y = \arccos x$, $y = \operatorname{arctg} x$, $y = \operatorname{arcctg} x$, графики и свойства функций.

Тригонометрические формулы одного, двух и половинного аргумента, формулы приведения, формулы перевода произведения функций в сумму и наоборот.

Метод разложения на множители, однородные тригонометрические уравнения первой и второй степени, линейные тригонометрические уравнения, алгоритм решения уравнения.

Метод разложения на множители, однородные тригонометрические уравнения первой и второй степени, линейные тригонометрические уравнения, алгоритм решения уравнения.

Применение производной для исследования функций, построения графика функции, нахождения наибольших и наименьших значений величин.

Решение тестовых заданий.

Количество часов: всего – 136, в неделю – 4 часа.

Тематическое планирование

п/п	Тема урока	Количество часов
Вводное повторение		5
1.	Повторение. Упрощение рациональных выражений	1
2.	Повторение. Решение уравнений	1
3.	Повторение. Решение неравенств	1
4.	Повторение. Решение задач	1
5.	Входной контроль	1
Действительные числа		12
6.	Натуральные и целые числа	1
7.	Натуральные и целые числа	1
8.	Рациональные числа	1
9.	Иррациональные числа	1
10.	Иррациональные числа	1
11.	Множество действительных чисел	1
12.	Модуль действительного числа	1
13.	Модуль действительного числа. Опорные задачи	1
14.	Модуль действительного числа. Систематизация знаний	1
15.	Контрольная работа № 1 по теме «Действительные числа»	1
16.	Метод математической индукции	1
17.	Метод математической индукции	1
Числовые функции		9
18.	Определение числовой функции и способы ее задания. Опорные задачи	1
19.	Определение числовой функции и способы ее задания. Решение задач	1
20.	Свойства функций	1
21.	Свойства функций. Опорные задачи	1
22.	Свойства функций. Решение задач	1
23.	Периодические функции	1
24.	Обратная функция. Опорные задачи	1
25.	Обратная функция. Решение задач	1
26.	Контрольная работа № 2 по теме «Числовые функции».	1
Тригонометрические функции		24
27.	Числовая окружность	1
28.	Числовая окружность	1
29.	Числовая окружность на координатной плоскости	1
30.	Числовая окружность на координатной плоскости	1
31.	Синус, косинус. Тангенс, котангенс	1
32.	Синус, косинус. Тангенс, котангенс. Опорные задачи	1
33.	Синус, косинус. Тангенс, котангенс. Решение задач	1
34.	Тригонометрические функции числового аргумента	1
35.	Тригонометрические функции числового аргумента. Опорные задачи	1
36.	Тригонометрические функции углового аргумента. Опорные задачи	1
37.	Функции $y = \sin x$, $y = \cos x$, их свойства и графики	1
38.	Функции $y = \sin x$, $y = \cos x$, их свойства и графики. Опорные задачи	1
39.	Функции $y = \sin x$, $y = \cos x$, их свойства и графики. Систематизация знаний	1

40.	Контрольная работа № 3 по теме «Тригонометрические функции»	1
41.	Построение графика функции $y = m f(x)$	1
42.	Построение графика функции $y = m f(x)$	1
43.	Построение графика функции $y = f(kx)$	1
44.	Построение графика функции $y = f(kx)$	1
45.	График гармонических колебаний	1
46.	Функции $y = tg x$, $y = ctgx$, их свойства и графики	1
47.	Функции $y = tg x$, $y = ctgx$, их свойства и графики	1
48.	Обратные тригонометрические функции	1
49.	Обратные тригонометрические функции. Опорные задачи	1
50.	Обратные тригонометрические функции. Решение задач	1
Тригонометрические уравнения		10
51.	Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства.	1
52.	Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства. Опорные задачи	1
53.	Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства. Решение задач	1
54.	Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства. Систематизация знаний	1
55.	Методы решения тригонометрических уравнений	1
56.	Методы решения тригонометрических уравнений Опорные задачи	1
57.	Методы решения тригонометрических уравнений. Решение задач	1
58.	Методы решения тригонометрических уравнений. Практикум	1
59.	Методы решения тригонометрических уравнений. Систематизация знаний	1
60.	Контрольная работа № 4 по теме «Тригонометрические уравнения».	1
Преобразование тригонометрических выражений		22
61.	Синус и косинус суммы и разности аргумента	1
62.	Синус и косинус суммы и разности аргумента	1
63.	Полугодовая контрольная работа	1
64.	Синус и косинус суммы и разности аргумента. Систематизация знаний	1
65.	Тангенс суммы и разности аргументов	1
66.	Тангенс суммы и разности аргументов	1
67.	Формулы приведения	1
68.	Формулы приведения	1
69.	Формулы двойного угла. Формулы понижения степени	1
70.	Формулы двойного угла. Формулы понижения степени. Опорные задачи	1
71.	Формулы двойного угла. Формулы понижения степени. Решение задач	1
72.	Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение	1
73.	Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение Опорные задачи	1
74.	Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение	1
75.	Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму	1
76.	Преобразование произведения тригонометрических функций в сум-	1

	му Систематизация знаний	
77.	Преобразование выражений $A\sin x + B\cos x$ к виду $C\sin(x+t)$	1
78.	Преобразование выражений $A\sin x + B\cos x$ к виду $C\sin(x+t)$	1
79.	Методы решения тригонометрических уравнений	1
80.	Методы решения тригонометрических уравнений. Опорные задачи	1
81.	Методы решения тригонометрических уравнений. Систематизация знаний	1
82.	Контрольная работа № 5 по теме «Преобразование тригонометрических выражений».	1
Комплексные числа		9
83.	Комплексные числа и арифметические операции над ними	1
84.	Комплексные числа и арифметические операции над ними	1
85.	Комплексные числа и координатная плоскость	1
86.	Тригонометрическая форма записи комплексного числа	1
87.	Тригонометрическая форма записи комплексного числа	1
88.	Комплексные числа и квадратные уравнения	1
89.	Возведение комплексного числа в степень. Извлечение кубического корня из комплексного числа	1
90.	Возведение комплексного числа в степень. Извлечение кубического корня из комплексного числа	1
91.	Контрольная работа № 6 по теме «Комплексные числа»	1
Производная		28
92.	Числовые последовательности	1
93.	Числовые последовательности	1
94.	Предел числовой последовательности	1
95.	Предел числовой последовательности	1
96.	Предел функции	1
97.	Предел функции	1
98.	Определение производной	1
99.	Вычисление производных	1
100.	Вычисление производных. Опорные задачи	1
101.	Вычисление производных. Решение задач	1
102.	Вычисление производных. Систематизация знаний	1
103.	Дифференцирование сложной функции. Дифференцирование обратной функции	1
104.	Дифференцирование сложной функции. Дифференцирование обратной функции	1
105.	Уравнение касательной к графику функции	1
106.	Уравнение касательной к графику функции. Опорные задачи	1
107.	Уравнение касательной к графику функции. Систематизация знаний	1
108.	Контрольная работа № 7 по теме «Производная»	1
109.	Применение производной для исследования функций	1
110.	Применение производной для исследования функций. Опорные задачи	1
111.	Применение производной для исследования функций. Решение задач	1
112.	Построение графиков функций	1
113.	Построение графиков функций. Опорные задачи	1
114.	Построение графиков функций. Решение задач	1
115.	Применение производной для нахождения наибольших и наименьших значений величин	1
116.	Применение производной для нахождения наибольших и наименьших значений величин. Опорные задачи	1

117.	Применение производной для нахождения наибольших и наименьших значений величин. Решение задач	1
118.	Применение производной для нахождения наибольших и наименьших значений величин. Систематизация знаний	1
119.	Контрольная работа № 8 по теме «Применение производной».	1
Комбинаторика и вероятность		6
120.	Правило умножения. Комбинаторные задачи.	1
121.	Перестановка и факториалы.	1
122.	Выбор нескольких элементов. Биномиальные коэффициенты.	1
123.	Выбор нескольких элементов. Биномиальные коэффициенты.	1
124.	Случайные события и их вероятности.	1
125.	Случайные события и их вероятности. Опорные задачи	1
Обобщающее повторение		11
126.	Повторение. Числовые функции.	1
127.	Повторение. Тригонометрические функции.	1
128.	Повторение. Преобразование тригонометрических выражений.	1
129.	Повторение. Тригонометрические уравнения.	1
130.	Повторение. Тригонометрические уравнения.	1
131.	Повторение. Производная	1
132.	Повторение. Применение производной.	1
133-134	Промежуточная аттестация	2
135.	Повторение. Решение тестовых заданий.	1
136.	Повторение. Решение тестовых заданий.	1

Содержание (геометрия):

Повторение.

Виды углов, вписанные и описанные окружности, виды треугольников, их классификация и свойства, четырехугольники, правильные многоугольники, площади фигур.

Параллельность в пространстве

Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые в пространстве. Классификация взаимного расположения двух прямых в пространстве. Признак скрещивающихся прямых. Параллельность прямой и плоскости в пространстве. Классификация взаимного расположения прямой и плоскости. Признак параллельности прямой и плоскости. Параллельность двух плоскостей. Классификация взаимного расположения двух плоскостей. Признак параллельности двух плоскостей. Признаки параллельности двух прямых в пространстве. Параллельный перенос. Параллельное проектирование и его свойства. Параллельные проекции плоских фигур. Изображение пространственных фигур на плоскости. Сечения многогранников. Исторические сведения.

Перпендикулярность в пространстве

Перпендикулярные прямые в пространстве. Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости. Расстояние от точки до плоскости. Перпендикуляр, наклонная, проекция наклонной на плоскость. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Линейный угол. Перпендикулярность плоскостей.

Многогранники

Многогранные углы. *Выпуклые многогранники и их свойства. *Теорема Эйлера для многогранников и ее приложения. Правильные многогранники. *Полуправильные и звездчатые многогранники. *Кристаллы – природные многогранники.

Векторы в пространстве

Понятие вектора. Равенство векторов. Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов. Умножение вектора на число. Векторы в пространстве. Коллинеарные и компланарные векторы. Параллельный перенос. Разложение вектора по трём некопланарным векторам.

Итоговое повторение

Умение использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности для решения задач разного уровня сложности на основе изученного материала. Умение использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности для решения задач на основе изученных формул и свойств фигур.

Количество часов: всего – 68, в неделю – 2 часа.

Тематическое планирование

№ урока	Тема урока	Количество часов
Повторение		5
1.	Углы и отрезки, связанные с окружностью. Вписанные и описанные фигуры.	1
2.	Решение треугольников.	1
3.	Четырехугольники.	1
4.	Площади фигур.	1
5.	Входной контроль.	1
Раздел 1. Параллельность в пространстве		18
6.	Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии.	1
7.	Некоторые следствия из аксиом.	1
8.	Некоторые следствия из аксиом. Опорные задачи	1
9.	Некоторые следствия из аксиом. Ключевые задачи.	1
10.	Пространственные фигуры. Начальные представления о многогранниках	1
11.	Параллельные прямые в пространстве. Параллельность трех прямых.	1
12.	Параллельность прямой и плоскости.	1
13.	Преобразования фигур в пространстве	1
14.	Решение задач	1
15.	Скрещивающиеся прямые	1
16.	Углы с сонаправленными сторонами	1
17.	Угол между прямыми.	1
18.	Решение задач.	1
19.	Параллельные плоскости.	1
20.	Свойства параллельных плоскостей.	1
21.	Свойства параллельных плоскостей. Опорные задачи	1
22.	Зачёт №1	1
23.	Контрольная работа №1 по теме «Параллельность плоскостей».	1
Раздел 2. Перпендикулярность в пространстве		18
24.	Перпендикулярные прямые в пространстве. Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости	1
25.	Признак перпендикулярности прямой и плоскости	1
26.	Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости	1
27.	Решение задач. Опорные задачи	1
28.	Решение задач	1
29.	Полугодовая контрольная работа	1
30.	Расстояние от точки до плоскости. Теорема о трех перпендикулярах	1
31.	Угол между прямой и плоскостью	1
32.	Угол между прямой и плоскостью. Опорные задачи	1
33.	Угол между прямой и плоскостью. Ключевые задачи	1
34.	Решение задач	1
35.	Решение задач на построение	1
36.	Двугранный угол	1

37.	Признак перпендикулярности двух плоскостей	1
38.	Прямоугольный параллелепипед	1
39.	Свойства прямоугольного параллелепипеда	1
40.	Зачёт №2	1
41.	Контрольная работа №2 «Перпендикулярность в пространстве»	1
Раздел 3. Многогранники		19
42.	Понятие многогранника. Геометрическое тело.	1
43.	Призма.	1
44.	Задачи на построение сечений в призме	1
45.	Тетраэдр.	1
46.	Построение сечений в тетраэдре.	1
47.	Параллелепипед.	1
48.	Построение сечений в параллелепипеде	1
49.	Задачи на построение сечений тетраэдра и параллелепипеда.	1
50.	Наклонная призма.	1
51.	Задачи на построение сечений в наклонной призме	1
52.	Призма. Ключевые задачи.	1
53.	Пирамида.	1
54.	Усечённая пирамида.	1
55.	Задачи на построение сечений в пирамиде	1
56.	Ключевые задачи.	1
57.	Правильные многогранники.	1
58.	Симметрия в пространстве. Элементы симметрии правильных многогранников.	1
59.	Зачет №3	1
60.	Контрольная работа №3 «Многогранники».	1
Раздел 5. Обобщающее повторение курса геометрии за 10 класс		8
61.	Повторение. Аксиомы стереометрии и их следствия.	1
62.	Повторение. Параллельность прямых и плоскостей.	1
63.	Повторение. Теорема о трёх перпендикулярах, угол между прямой и плоскостью.	1
64.	Повторение. Перпендикулярность прямых и плоскостей.	1
65.	Повторение. Призма. Параллелепипед.	1
66.	Повторение. Пирамида. Усеченная пирамида.	1
67.	Повторение. Обобщение курса геометрии 10 класса.	1
68.	Промежуточная аттестация	1

11 класс

Метапредметные результаты:

Регулятивные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

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

- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью
- .

Познавательные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

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

Коммуникативные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);
- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

Предметные результаты:

В результате изучения учебного предмета «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия» на уровне среднего общего образования:

Выпускник научится:

- свободно оперировать понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение, объединение и разность множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств 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;
- проверять принадлежность элемента множеству;

- находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости;
- проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.
- использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений;
- 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 непозиционной 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 2;
- выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней;
- выполнять стандартные тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных, иррациональных выражений.
- выполнять и объяснять сравнение результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений, используя разные способы сравнений;
- записывать, сравнивать, округлять числовые данные реальных величин с использованием разных систем измерения;
- составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов
- 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 3-й и 4-й 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;
- 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;
- изображать множества на плоскости, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами;
- свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений и систем уравнений
- 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 к решению задач, в том числе с параметром;
- владеть понятием касательная к графику функции и уметь применять его при решении задач;
- владеть понятиями первообразная функция, определенный интеграл;

- применять теорему Ньютона–Лейбница и ее следствия для решения задач;
- решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик процессов;
- составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач других учебных предметов;
- выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем при решении задач 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
- 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 значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции; уметь применять эти понятия при решении задач;
- владеть понятием степенная функция; строить ее 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 ее график и уметь применять свойства логарифмической функции при решении задач;
- владеть понятиями 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: четность, периодичность, ограниченность;
- применять при решении задач преобразования графиков функций;
- владеть понятиями числовая последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессия;
- применять при решении задач свойства и признаки арифметической и геометрической прогрессий.
- 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, 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 др. (амплитуда, период и т.п.)
- оперировать основными описательными характеристиками числового набора, понятием генеральная совокупность и выборкой из нее;
- оперировать понятиями: частота и вероятность события, сумма и произведение вероятностей, вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов;
- владеть основными понятиями комбинаторики и уметь их применять 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;
- вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;
- выбирать методы подходящего представления и обработки данных;
- 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.
- владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений;
- самостоятельно формулировать определения геометрических фигур, выдвигать гипотезы о новых свойствах и признаках геометрических фигур и обосновывать или опровергать их, обобщать или конкретизировать результаты на новых классах фигур, проводить в несложных случаях классификацию фигур по различным основаниям;
- исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах;
- решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач;
- уметь формулировать и доказывать геометрические утверждения;
- иметь представления об аксиомах стереометрии и следствиях из них и уметь применять их при решении задач;
- уметь строить сечения многогранников с использованием различных методов, в том числе и метода следов;
- иметь представление о скрещивающихся прямых в пространстве и уметь находить угол и расстояние между ними;
- применять теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве при решении задач;
- уметь применять параллельное проектирование для изображения фигур;
- уметь применять перпендикулярности прямой и плоскости при решении задач;
- владеть понятиями ортогональное проектирование, наклонные и их проекции, уметь применять теорему о трех перпендикулярах при решении задач;
- владеть понятиями расстояние между фигурами в пространстве, общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятием угол между прямой и плоскостью и уметь применять его при решении задач;
- владеть понятиями двугранный угол, угол между плоскостями, перпендикулярные плоскости и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятиями призма, параллелепипед и применять свойства параллелепипеда при решении задач;
- владеть понятием прямоугольный параллелепипед и применять его при решении задач;
- владеть понятиями пирамида, виды пирамид, элементы правильной пирамиды и уметь применять их при решении задач;
- иметь представление о теореме Эйлера, правильных многогранниках;
- владеть понятием площади поверхностей многогранников и уметь применять его при решении задач;
- владеть понятиями тела вращения (цилиндр, конус, шар и сфера), их сечения и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятиями касательные прямые и плоскости и уметь применять их при решении задач;
- иметь представления о вписанных и описанных сферах и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятиями объем, объемы многогранников, тел вращения и применять их при решении задач;
- иметь представление о развертке цилиндра и конуса, площади поверхности цилиндра и конуса, уметь применять их при решении задач;
- иметь представление о площади сферы и уметь применять его при решении задач;
- уметь решать задачи на комбинации многогранников и тел вращения;
- иметь представление о подобии в пространстве и уметь решать задачи на отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур.

- составлять с использованием свойств геометрических фигур математические модели для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин, исследовать полученные модели и интерпретировать результат
- владеть понятиями векторы и их координаты;
- уметь выполнять операции над векторами;
- использовать скалярное произведение векторов при решении задач;
- применять уравнение плоскости, формулу расстояния между точками, уравнение сферы при решении задач;
- применять векторы и метод координат в пространстве при решении задач
- распознавать на чертежах и моделях пространственные формы; соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями;
- описывать взаимное расположение прямых в пространстве, аргументировать свои суждения об этом расположении;
- строить простейшие сечения куба, тетраэдра;
- описывать взаимное расположение плоскостей в пространстве, аргументировать свои суждения об этом расположении;
- анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве;
- изображать основные многогранники; выполнять чертежи по условиям задач
- строить простейшие сечения призмы, пирамиды;
- решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей);
- использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы;
- проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
- использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы;
- проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для: исследования (моделирования) несложных практических ситуаций на основе изученных формул и свойств фигур;
- вычисления площадей поверхностей и объемов пространственных тел при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства;
- 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;
- проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов

Выпускник на углубленном уровне получит возможность научиться:

- оперировать понятием определения, основными видами определений, основными видами теорем;
- оперировать понятиями счетного и несчетного множества;
- применять метод математической индукции для проведения рассуждений и доказательств и при решении задач;
- использовать теоретико-множественный язык и язык логики для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов;
- 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 многочлены с действительными и целыми коэффициентами;
- владеть понятиями приводимый и неприводимый многочлен и применять их при решении задач;
- применять при решении задач Основную теорему алгебры;
- применять при решении задач простейшие функции комплексной переменной как геометрические преобразования;
- свободно решать системы уравнений;
- решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами;
- владеть понятием асимптоты и уметь его применять при решении 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 функции 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 выполнять приближенные вычисления (методы решения уравнений, вычисления определенного интеграла);
- уметь применять приложение производной и определенного интеграла к решению задач естествознания;
- владеть понятиями вторая производная, выпуклость графика функции и уметь исследовать функцию на выпуклость;
- 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 при решении задач;
- владеть понятием геометрические места точек в пространстве и уметь применять их для решения задач;
- уметь применять для решения задач свойства плоских и двугранных углов, трехгранного угла;
- владеть понятием перпендикулярное сечение призмы и уметь применять его при решении задач;
- иметь представление о двойственности правильных многогранников;
- владеть понятиями центральное и параллельное проектирование и применять их при построении сечений многогранников методом проекций;
- иметь представление о развертке многогранника и кратчайшем пути на поверхности многогранника;
- иметь представление о конических сечениях;
- иметь представление о касающихся сферах и комбинации тел вращения и уметь применять их при решении задач;
- применять при решении задач формулу расстояния от точки до плоскости;
- владеть разными способами задания прямой уравнениями и уметь применять при решении задач;
- применять при решении задач и доказательстве теорем векторный метод и метод координат;
- иметь представление об аксиомах объема, применять формулы объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды, тетраэдра при решении задач;
- применять теоремы об отношениях объемов при решении задач;
- применять интеграл для вычисления объемов и поверхностей тел вращения, вычисления площади сферического пояса и объема шарового слоя;
- иметь представление о движениях в пространстве: параллельном переносе, симметрии относительно плоскости, центральной симметрии, повороте относительно прямой, винтовой симметрии, уметь применять их при решении задач;
- иметь представление о площади ортогональной проекции;

- иметь представление о трехгранном и многогранном угле и применять свойства плоских углов многогранного угла при решении задач;
- иметь представления о преобразовании подобия, гомотетии и уметь применять их при решении задач;
- уметь решать задачи на плоскости методами стереометрии;
- уметь применять формулы объемов при решении задач;
- находить объем параллелепипеда и тетраэдра, заданных координатами своих вершин;
- задавать прямую в пространстве;
- находить расстояние от точки до плоскости в системе координат;
- находить расстояние между скрещивающимися прямыми, заданными в системе координат;
- применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики)
- применять изученные понятия, результаты, методы для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин с использованием при необходимости справочных материалов, калькулятора, компьютера.

Количество часов: всего – 204, в неделю – 6.

Структурно предмет «Математика» на углубленном уровне включает учебные курсы по алгебре и началам математического анализа и геометрии.

Содержание (алгебра и начала математического анализа):

Повторение курса 10 класса

Числовые функции. Тригонометрические функции. Тригонометрические уравнения и выражения. Производная. Исследование функций.

Раздел 1. Многочлены

Многочлены от одной и нескольких переменных. Теорема Безу. Схема Горнера. Симметрические и однородные многочлены. Уравнения высших степеней.

Раздел 2. Степени и корни. Степенные функции

Понятие корня n -ой степени из действительного числа. Функции $y = \sqrt[n]{x}$, их свойства и графики. Свойства корня n -ой степени. Преобразование выражений, содержащих радикалы. Обобщение понятия о показателе степени. Степенные функции, их свойства и графики. Дифференцирование и интегрирование. Извлечение корней n -ой степени из комплексных чисел.

Раздел 3. Показательная и логарифмическая функции

Показательная функция, ее свойства и график. Показательные уравнения и неравенства. Понятие логарифма. Логарифмическая функция, ее свойства и график. Свойства логарифмов. Логарифмические уравнения и неравенства. Дифференцирование показательной и логарифмической функций.

Раздел 4. Интеграл

Первообразная и неопределенный интеграл. Определенный интеграл, его вычисление и свойства. Вычисление площадей плоских фигур. Примеры применения интеграла в физике.

Раздел 5. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей

Вероятность и геометрия. Независимые повторения испытаний с двумя исходами. Статистические методы обработки информации. Гауссова кривая. Закон больших чисел.

Раздел 6. Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств

Равносильность уравнений. Общие методы решения уравнений. Уравнения с модулями. Иррациональные уравнения. Доказательство неравенств. Решение рациональных неравенств с одной переменной. Неравенства с модулями. Иррациональные неравенства. Уравнения и неравенства с двумя переменными. Системы уравнений. Уравнения и неравенства с параметрами.

Обобщающее повторение

Преобразование тригонометрических выражений. Решение тригонометрических уравнений. Решение тригонометрических неравенств. Преобразования выражений, содержащих степени с рациональным показателем. Преобразования выражений, содержащих логарифмы. Решение показательных уравнений. Решение логарифмических и показательных уравнений и неравенств. Решение иррациональных

уравнений. Задачи на движение. Задачи на совместную работу. Задачи на проценты, смеси, сплавы. Производная и её приложения.

Количество часов: всего – 136, в неделю – 4.

Тематическое планирование

№ п/п	Тема урока	Количес- во часов
	Повторение курса 10 класса	8
1.	Повторение. Числовые функции	1
2.	Повторение. Тригонометрические функции	1
3.	Повторение. Графическое решение уравнений и неравенств	1
4.	Повторение. Тригонометрические выражения	1
5.	Повторение. Тригонометрические уравнения	1
6.	Повторение. Производная	1
7.	Повторение. Исследование функций	1
8.	Входной контроль	1
	Раздел 1. Многочлены	12
9.	Многочлены от одной переменной, арифметические операции над ними	1
10.	Деление многочлена на многочлен с остатком	1
11.	Разложение многочлена на множители	1
12.	Многочлены от нескольких переменных, арифметические операции над ними	1
13.	Многочлены от нескольких переменных, разложение на множители	1
14.	Однородные и симметрические многочлены	1
15.	Решение уравнений высших степеней методом разложения на множители	1
16.	Решение однородных уравнений и систем уравнений	1
17.	Решение уравнений высших степеней с помощью введения новой переменной	1
18.	Решение возвратных уравнений	1
19.	Решение симметрических систем уравнений	1
20.	Контрольная работа №1 по теме «Многочлены»	1
	Раздел 2. Степени и корни. Степенные функции	20
21.	Понятие корня n-й степени из действительного числа	1
22.	Функции $y = \sqrt[n]{x}$ (n – чётное), их свойства и графики	1
23.	Функции $y = \sqrt[n]{x}$ (n – нечётное), их свойства и графики	1
24.	Функции $y = \sqrt[n]{x}$. Графическое решение уравнений и систем уравнений	1
25.	Свойства корня n-й степени	1
26.	Свойства корня n-й степени. Практикум	1
27.	Преобразование иррациональных выражений	1
28.	Преобразование иррациональных выражений с помощью введения новой переменной	1
29.	Обобщающий урок по теме «Степени и корни»	1
30.	Контрольная работа №2 по теме «Степени и корни»	1
31.	Понятие степени с любым рациональным показателем	1
32.	Преобразование выражений, содержащих степени с любым рациональным показателем	1
33.	Преобразование выражений, содержащих степени с любым рациональным показателем	1

34.	Степенные функции вида $y = x^p$, где p – целое, их свойства и графики	1
35.	Степенные функции вида $y = x^{m/n}$, где $m/n > 0$, их свойства и графики	1
36.	Степенные функции $y = x^{m/n}$, где $m/n < 0$, их свойства и графики	1
37.	Степенные функции. Графическое решение уравнений и систем уравнений	1
38.	Извлечение корней из комплексных чисел	1
39.	Основная теорема алгебры. Решение кубических уравнений	1
40.	Контрольная работа №3 по теме «Степенные функции»	1
	Раздел 3. Показательная и логарифмическая функции	
41.	Показательная функция, ее свойства и график	1
42.	Показательная функция, применение графиков при решении уравнений и неравенств	1
43.	Решение показательных уравнений функционально-графическим методом	1
44.	Показательные уравнения вида $a^{p(x)} = a^{k(x)}$	1
45.	Решение показательных уравнений методом уравнивания показателей	1
46.	Решение показательных уравнений с помощью введения новой переменной	1
47.	Решение показательных неравенств методом уравнивания показателей	1
48.	Решение показательных неравенств с помощью введения новой переменной	1
49.	Обобщающий урок по теме «Решение показательных уравнений и неравенств»	1
50.	Контрольная работа №4 по теме «Решение показательных уравнений и неравенств»	1
51.	Понятие логарифма	1
52.	Основное логарифмическое тождество	1
53.	Логарифмическая функция, ее свойства и график	1
54.	Логарифмическая функция. Графическое решение уравнений	1
55.	Логарифмическая функция. Графическое решение неравенств	1
56.	Свойства логарифмов	1
57.	Формула перехода к новому основанию	1
58.	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1
59.	Решение логарифмических уравнений с помощью потенцирования	1
60.	Решение логарифмических уравнений методом введения новой переменной	1
61.	Решение логарифмических уравнений функционально-графическим методом	1
62.	Решение логарифмических неравенств с помощью потенцирования	1
63.	Решение логарифмических неравенств методом введения новой переменной	1
64.	Полугодовая контрольная работа	1
65.	Решение логарифмических неравенств функционально-графическим методом	1
66.	Решение логарифмических неравенств методом рационализации	1
67.	Решение логарифмических неравенств методом рационализации	1
68.	Число e . Натуральные логарифмы	1
69.	Дифференцирование показательной функции	1
70.	Дифференцирование логарифмической функции	1
71.	Контрольная работа №5 по теме «Решение логарифмических уравнений и неравенств»	1
	Раздел 4. Интеграл	12
72.	Определение первообразной	1
73.	Правила нахождения первообразных	1
74.	Неопределенный интеграл	1
75.	Правила интегрирования	1
76.	Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла	1

77.	Понятие определенного интеграла	1
78.	Формула Ньютона-Лейбница	1
79.	Вычисление площади криволинейной трапеции	1
80.	Вычисление площадей плоских фигур с помощью определенного интеграла	1
81.	Вычисление площадей плоских фигур с помощью определенного интеграла	1
82.	Обобщающий урок по теме «Первообразная и интеграл»	1
83.	Контрольная работа №6 по теме «Первообразная и интеграл»	1
	Раздел 5. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей	10
84.	Классическое определение вероятности	1
85.	Вероятность и геометрия	1
86.	Независимые повторения испытаний с двумя исходами	1
87.	Теорема Бернулли	1
88.	Независимые повторения испытаний с двумя исходами. Решение задач	1
89.	Статистические методы обработки информации	1
90.	Среднее значение, мода, медиана, дисперсия	1
91.	Гауссова кривая. Закон больших чисел	1
92.	Обобщающий урок по теме «Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей»	1
93.	Контрольная работа №7 по теме «Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей»	1
	Раздел 6. Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств	27
94.	Теоремы о равносильности уравнений	1
95.	Преобразование уравнения в уравнение-следствие	1
96.	Проверка корней, потеря корней	1
97.	Решение уравнений методом разложения на множители	1
98.	Решение уравнений методом введения новой переменной	1
99.	Решение уравнений функционально-графическим методом	1
100.	Равносильность неравенств	1
101.	Системы неравенств	1
102.	Решение неравенств и систем неравенств	1
103.	Уравнения с модулями	1
104.	Неравенства с модулями	1
105.	Метод рационализации при решении неравенств с модулями	1
106.	Контрольная работа №8 по теме «Уравнения и неравенства»	1
107.	Иррациональные уравнения	1
108.	Решение иррациональных уравнений методом введения новой переменной	1
109.	Иррациональные неравенства	1
110.	Доказательство неравенств с помощью определения	1
111.	Синтетический метод доказательства неравенств	1
112.	Доказательство неравенств методом от противного	1
113.	Уравнения с двумя переменными	1
114.	Неравенства с двумя переменными	1
115.	Системы уравнений, метод подстановки, сложения	1
116.	Системы уравнений, метод введения новой переменной	1
117.	Решение задач с помощью систем уравнений	1
118.	Задачи с параметрами	1
119.	Задачи с параметрами	1
120.	Контрольная работа №9 по теме «Уравнения и неравенства, системы»	1
	Обобщающее повторение курса геометрии 11 класса	17
121.	Повторение. Преобразование тригонометрических выражений	1
122.	Повторение. Решение тригонометрических уравнений	1

123.	Повторение. Преобразования выражений, содержащих степени с рациональным показателем	1
124.	Повторение. Преобразования выражений, содержащих логарифмы	1
125.	Повторение. Решение показательных уравнений	2
126.	Повторение. Решение логарифмических уравнений	2
127.	Повторение. Решение логарифмических и показательных неравенств	2
128.	Повторение. Решение иррациональных уравнений	1
129.	Повторение. Задачи на движение и на совместную работу	1
130.	Повторение. Задачи на проценты, смеси, сплавы	1
131.	Повторение. Производная и её приложения	2
132.	Промежуточная аттестация	1

Содержание (геометрия):

Повторение.

Умение использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности для решения задач разного уровня сложности на основе изученного материала. Умение использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности для решения задач на основе изученных формул и свойств фигур.

Координаты и векторы в пространстве.

Декартовы координаты в пространстве. Векторы в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Гомотетия. Скалярное произведение векторов. Геометрическое место точек пространства. Уравнение плоскости.

Тела вращения

Цилиндр. Цилиндр и призма. Конус. Усеченный конус. Шар и сфера. Уравнение сферы. Многогранники, вписанные в сферу. Многогранники, описанные около сферы.

Объемы тел. Площадь сферы

Понятие об объеме тела. Отношение объемов подобных тел. Формулы объема куба, прямоугольного параллелепипеда, призмы, цилиндра. Формулы объема пирамиды и конуса. Формулы площади поверхностей цилиндра и конуса. Формулы объема шара и площади сферы.

Обобщающее повторение

Плоские многоугольники: основные свойства фигур, площадь. Окружность и ее элементы. Подобные треугольники. Многогранники: площади поверхностей, объемы тел. Векторы в пространстве. Действия над векторами. Скалярное произведение векторов. Метод координат. Цилиндр, конус, шар, площади их поверхностей и объем. Задачи ЕГЭ.

Количество часов: всего – 68, в неделю – 2 часа.

Тематическое планирование

№ урока	Тема урока	Количество часов
Повторение курса 10 класса		4
1.	Повторение. Параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей в пространстве	1
2.	Повторение. Призма, параллелепипед.	1
3.	Повторение. Пирамида.	1
4.	Входной контроль	1
Раздел 1. Координаты и векторы в пространстве		15
5.	Декартовы координаты точки в пространстве	1
6.	Декартовы координаты точки в пространстве. Опорные задачи	1

7.	Векторы в пространстве	1
8.	Векторы в пространстве. Решение задач	1
9.	Сложение и вычитание векторов	1
10.	Сложение и вычитание векторов. Решение опорных задач	1
11.	Сложение и вычитание векторов. Ключевые задачи	1
12.	Умножение вектора на число. Гомотетия	1
13.	Умножение вектора на число. Гомотетия. Опорные задачи.	1
14.	Скалярное произведение векторов. Основные понятия	1
15.	Скалярное произведение векторов. Опорные задачи	1
16.	Скалярное произведение векторов. Ключевые задачи	1
17.	Геометрическое место точек пространства.	1
18.	Уравнение плоскости. Систематизация знаний.	1
19.	Контрольная работа № 1 по теме «Координаты и векторы в пространстве»	1
Раздел 2. Тела вращения		18
20.	Понятие цилиндра.	1
21.	Площадь поверхности цилиндра	1
22.	Комбинации цилиндра и призмы.	1
23.	Понятие конуса	1
24.	Площадь поверхности конуса	1
25.	Усеченный конус	1
26.	Комбинации конуса и пирамиды	1
27.	Сфера и шар. Уравнение сферы	1
28.	Сфера и шар. Уравнение сферы. Решение задач	1
29.	Взаимное расположение сферы и плоскости	1
30.	Полугодовая контрольная работа	1
31.	Многогранники, вписанные в сферу. Общие понятия	1
32.	Многогранники, вписанные в сферу. Опорные задачи	1
33.	Многогранники, вписанные в сферу. Ключевые задачи	1
34.	Многогранники, описанные около сферы. Общие понятия	1
35.	Многогранники, описанные около сферы. Решение задач	1
36.	Решение задач на различные комбинации многогранников и тел вращения. Систематизация знаний	1
37.	Контрольная работа № 2 по теме «Тела вращения»	1
Раздел 3 Объемы тел. Площадь сферы		19
38.	Понятие объема. Объем призмы.	1
39.	Формулы для вычисления объема призмы. Опорные задачи.	1
40.	Объем призмы. Решение ключевых задач.	1
41.	Объем пирамиды. Формулы вычисления объема.	1
42.	Объем пирамиды. Опорные задачи.	1
43.	Объем усеченной пирамиды. Решение опорных задач.	1
44.	Объем усеченной пирамиды. Решение ключевых задач.	1
45.	Контрольная работы №3 по теме «Объем призмы и пирамиды»	1
46.	Объемы тел вращения. Основные понятия и формулы.	1
47.	Объем конуса. Решение опорных задач	1
48.	Объем конуса. Решение ключевых задач	1
49.	Объем усеченного конуса. Решение опорных задач	1
50.	Объем усеченного конуса. Решение ключевых задач	1
51.	Объем цилиндра и шара. Решение опорных задач	1
52.	Объем цилиндра и шара. Решение ключевых задач	1

53.	Площадь сферы. Основные понятия и формулы	1
54.	Решение задач по теме «Площадь сферы»	1
55.	Решение задач. Систематизация знаний	1
56.	Контрольная работа № 4 по теме «Объемы тел. Площадь сферы»	1
Обобщающее повторение		13
57.	Повторение. Плоские многоугольники. Основные свойства фигур. Площадь.	1
58.	Повторение. Окружность.	1
59.	Повторение. Подобные треугольники.	1
60.	Повторение. Многогранники. Площади поверхностей	1
61.	Повторение. Многогранники. Объемы	1
62.	Повторение. Векторы в пространстве. Действия над векторами. Скалярное произведение векторов	1
63.	Повторение. Цилиндр, конус, шар, площади их поверхностей	1
64.	Повторение. Цилиндр, конус, шар, их объемы	1
65.	Повторение. Решение заданий ЕГЭ	3
66.	Промежуточная аттестация	1