

Принято
Педагогическим советом школы

Протокол
от «29» августа 2023 г. № 1

«Утверждаю»
Директор МАОУ «СОШ № 40 с уиоп»
И.Г. Закиева



Введено в действие
приказом директора школы
от «29» августа 2023 г. № 263

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
по учебному предмету «Математика. Углубленный уровень»
на уровень среднего общего образования

Планируемые результаты освоения учебного предмета математика

1. Личностные результаты

у ученика будут сформированы:

- 1 ответственное отношение к учению;
- 2 готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, сознательному отношению к непрерывному образованию, как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- 3 умение ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры;
- 4 начальные навыки адаптации в динамично изменяющемся мире;
- 5 экологическая культура: ценностное отношение к природному миру, готовность следовать нормам природоохранного, здоровьесберегающего поведения;
- 6 способности к эмоциональному восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений;
- 7 умение контролировать процесс и результат учебной математической деятельности;
- 8 навыки сотрудничества в процессе учебной, учебно-исследовательской, общественной деятельности.
- 9 способность и готовность вести диалог с другими людьми в процессе совместной деятельности.
- 10 исследовательские умения, необходимые в освоении будущих творческих профессий.

2. Метапредметные результаты

2.1. Коммуникативные:

- 1 организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками: определять цели, распределять функции и роли участников;
- 2 взаимодействовать и находить общие способы работы; работать в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов; слушать партнёра; формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;
- 3 прогнозировать возникновение конфликтов при наличии разных точек зрения;
- 4 разрешать конфликты на основе учёта интересов и позиций всех участников;
- 5 координировать и принимать различные позиции во взаимодействии;
- 6 аргументировать свою позицию и координировать её с позициями партнеров в сотрудничестве при выработке общего решения в совместной деятельности.

2.2 Регулятивные:

- 1 формулировать и удерживать учебную задачу;
- 2 выбирать действия в соответствии с поставленной задачей и условиями реализации;
- 3 планировать пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- 4 предвидеть уровень усвоения знаний, его временных характеристик;
- 5 составлять план и последовательность действий;
- 6 осуществлять контроль по образцу и вносить необходимые коррективы;
- 7 адекватно оценивать правильность или ошибочность выполнения учебной задачи, её объективную трудность и собственные возможности её решения;
- 8 сличать способ действия и его результат с заданным эталоном с целью обнаружения отклонений и отличий от эталона;
- 9 определять последовательность промежуточных целей и соответствующих им действий с учётом конечного результата;
- 10 предвидеть возможности получения конкретного результата при решении задач;

- 11 осуществлять констатирующий и прогнозирующий контроль по результату и по способу действия;
- 12 выделять и формулировать то, что усвоено и что нужно усвоить, определять качество и уровень усвоения;
- 13 концентрировать волю для преодоления интеллектуальных затруднений и физических препятствий.

2.3 Познавательные:

- 1 самостоятельно выделять и формулировать познавательную цель;
- 2 использовать общие приёмы решения задач;
- 3 применять правила и пользоваться инструкциями и освоенными закономерностями;
- 4 осуществлять смысловое чтение;
- 5 моделировать явления и процессы, протекающие по экспоненциальной и логарифмической зависимости, с помощью формул и графиков показательной функции;
- 6 исследовать реальные процессы и явления, протекающие по законам показательной логарифмической зависимости, с помощью свойств показательной и логарифмической функции.
- 7 самостоятельно ставить цели, выбирать и создавать алгоритмы для решения учебных математических проблем;
- 8 понимать сущность алгоритмических предписаний и уметь действовать и соответствии с предложенным алгоритмом;
- 9 понимать и использовать математические средства наглядности (рисунки, чертежи, схемы и др.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации; самостоятельно определять цели деятельности по изучению элементарных функций и их применению, использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей;
- 10 находить в различных источниках информацию, необходимую для решения математических проблем, и представлять её в понятной форме; принимать решение, в условиях неполной и избыточной, точной и вероятностной информации;
- 11 устанавливать причинно-следственные связи; строить логические рассуждения, умозаключения (индуктивные, дедуктивные и по аналогии) и выводы;
- 12 формировать учебную и общепользовательскую компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (ИКТ-компетентности);
- 13 видеть математическую задачу в других дисциплинах, в окружающей жизни;
- 14 выдвигать гипотезы при решении учебных задач и понимать необходимость их проверки;
- 15 планировать и осуществлять деятельность, направленную на решение задач исследовательского характера;
- 16 выбирать наиболее рациональные и эффективные способы решения задач;
- 17 интерпретировать информации (структурировать, переводить сплошной текст в таблицу, презентовать полученную информацию, в том числе с помощью ИКТ);
- 18 оценивать информацию (критическая оценка, оценка достоверности);
- 19 устанавливать причинно-следственные связи, выстраивать рассуждения, обобщения;

3. Предметные результаты освоения учебного предмета математика углубленный уровень:

10 класс

Название раздела	Ученик (выпускник) научится:	Ученик (выпускник) получит возможность научиться:
Алгебры 7-9 классов (повторение)	использовать свойства действий, применять их при решении задач;	развить представления о числе и роли вычислений в человеческой практике;
Числовые и буквенные выражения. Делимость чисел.	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; применять признаки делимости и свойства делимости при решении заданий; решать уравнения в целых числах;	применять признаки делимости и свойства делимости при решении заданий; находить подходы к решению уравнений в целых числах; применять теорию сравнений для решения ряда задач делимости;
Геометрия на плоскости	оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве; находить угол между касательной и хордой; угол с вершиной внутри и вне круга; применять теоремы об отрезках, связанных с окружностью; изображать вписанные и описанные многоугольники; окружности, вписанной в многоугольник; решать задачи опираясь на условие, находить возможности применения необходимых формул.	овладеть методами решения задач на вычисление и доказательство: методом от противного, методом подобия, методом перебора вариантов и методом геометрических мест точек; моделировать условие задачи с помощью чертежа, проводить дополнительные построения в ходе решения; проводить необходимые рассуждения.
Прямые и плоскости в пространстве. Параллельность прямых и плоскостей	оперировать понятиями: параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей; описывать возможные способы расположения точек, прямых и плоскостей в пространстве; находить угол	извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах; описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве; доказывать геоме-

	<p>между ересекающимися прямыми; угол между скрещивающимися прямыми; прямой, перпендикулярной плоскости; угол между прямой и плоскостью; решать задачи на доказательство, опираясь на изученные свойства фигур и отношений между ними и применяя изученные методы доказательств;</p>	<p>трические утверждения;</p>
<p>Многочлены. Алгебраические уравнения</p>	<p>выполнять деление многочленов уголком, находить целые корни алгебраического уравнения с целыми коэффициентами, находить разложение бинорма, решать алгебраические уравнения и уравнения, сводящиеся к ним, а также системы уравнений;</p>	<p>овладеть специальными приёмами решения уравнений; уверенно применять аппарат уравнений для решения разнообразных задач из математики, смежных предметов, практики; применять теорему Безу при решении уравнений;</p>
<p>Геометрия. Перпендикулярность прямой и плоскости</p>	<p>распознавать на моделях перпендикулярные прямые в пространстве; признак перпендикулярности прямой и плоскости и использовать при решении стереометрических задач; находить наклонную, её проекцию, знать длину перпендикуляра и угол наклона; находить угол между прямой и плоскостью; решать задачи на признак перпендикулярности двух плоскостей;</p>	<p>описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве; доказывать геометрические утверждения; решать задачи на построение сечений многогранников;</p>
<p>Степень с действительным показателем</p>	<p>оперировать понятиями корня n-й степени, степени с рациональным показателем, степени с действительным показателем; применять понятия корня n-й степени, степени с рациональным показателем, степени с действительным показателем, их свойства в</p>	<p>выполнять многошаговые преобразования выражений, применяя широкий набор способов и приёмов;</p>

	вычислениях и при решении задач; выполнять тождественные преобразования выражений;	
Функции. Степенная функция	строить графики элементарных функций; исследовать свойства числовых функций на основе изучения поведения их графиков; понимать функцию как важнейшую математическую модель для описания процессов и явлений окружающего мира; выполнять преобразования, приводящие к уравнениям – следствиям;	использовать функционально – графические представления для описания и анализа реальных зависимостей. Решать иррациональные уравнения, неравенства и системы уравнений;
Многогранники.	распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб); изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертежных инструментов делать (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объемных фигур: вид сверху, сбоку снизу; извлекать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках; применять теорему Пифагора при вычислении элементов стереометрических фигур; находить площади поверхностей простейших многогранников с применением формул; находить площади поверхностей простейших многогранников с применением формул;	делать (выносные) плоские чертежи из рисунков объемных фигур, в том числе рисовать вид сверху, сбоку, строить сечения многогранников извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах; владеть стандартной классификацией пространственных фигур (пирамиды, призмы, параллелепипеды); находить площади поверхностей геометрических тел с применением формул; вычислять расстояния и углы в пространстве;
Показательная функция	формулировать определение, свойства показательной функции; строить графики	решать показательные уравнения, сводящиеся не только к линейным и квадратным, но и к

	конкретных показательных функций; решать показательные уравнения и неравенства;	иррациональным уравнениям, а также к уравнениям, содержащим неизвестное под знаком модуля;
Логарифмическая функция	оперировать понятиями логарифма; строить график логарифмической функции; выполнять тождественные преобразования выражений, содержащих логарифм; решать логарифмические уравнения и неравенства;	выполнять многошаговые преобразования выражений, применяя широкий набор способов и приёмов; применять тождественные преобразования выражений для решения задач из различных разделов курса;
Тригонометрические формулы	оперировать понятием «радианная мера угла», выполнять преобразования радианной меры в градусную и градусной меры в радианную; оперировать понятиями: косинус, синус, тангенс, котангенс угла поворота, арккосинус, арксинус, арктангенс и арккотангенс; выполнять тождественные преобразования тригонометрических выражений;	использовать различные меры измерения углов при решении геометрических задач, а также задач из смежных дисциплин; применять тождественные преобразования выражений для решения задач из различных разделов курса;
Тригонометрические уравнения	решать тригонометрические уравнения, неравенства и их системы;	решать тригонометрические уравнения с параметром
Систематизация учебного материала	решать все типы предложенных в учебнике задач.	принципам конструирования и доказательства теорем; решать все типы уравнений, неравенств и систем неравенств.

11класс

Название раздела	Ученик (выпускник) научится:	Ученик (выпускник) получит возможность научиться:
Тригонометрические функции	владеть понятиями: функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства,	определять значение функции по значениям аргумента при различных способах задания функции; строить графики изученных функций; владеть понятием асимптота; уметь его применять при решении задач;

	<p>возрастание и убывание на числовом промежутке, наименьшее и наибольшее значения функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, чётная и нечётная функции. Применять эти понятия при решении задач; владеть понятием: тригонометрическая функция, распознавать графики тригонометрических функций и соотносить их с формулами; применять при решении задач преобразования графиков функции;</p>	<p>решать простейшие уравнения и неравенства, используя свойства функций и их графики;</p>
<p>Геометрия. Координаты и векторы.</p>	<p>оперировать понятиями декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные векторы; находить расстояние между двумя точками, сумму векторов и произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам;</p>	<p>задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат; решать простейшие задачи введением векторного базиса;</p>
<p>Производная и её геометрический смысл</p>	<p>вычислять производные элементарных функций, понимать геометрический и механический смысл производной;</p>	<p>освоить технику дифференцирования находить производную сложной функции; использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для решения прикладных задач;</p>
<p>Применение производной к исследованию функций</p>	<p>исследовать функции на монотонность и экстремумы, находить наибольшие и наименьшие значения функций, находить промежутки возрастания и убывания функции. Доказывать, что заданная функция возрастает (убывает) на указанном</p>	<p>находить точки минимума и максимума функции. Исследовать функцию с помощью производной и строить её график;</p>

	промежутке. Находить вторую производную и ускорение процесса, описываемого с помощью формулы;	
Геометрия. Тела и поверхности вращения	объяснять какое тело называется цилиндром, изображать цилиндр и его сечения; находить площадь боковой поверхности цилиндра, полной поверхности цилиндра; Объяснять какое тело называется конусом и как называются его элементы, что принимается за площадь боковой поверхности конуса и полной поверхности конуса; объяснять, какое тело называется усечённым конусом. Формулировать определения сферы и шара, их центра, радиуса, диаметра;	исследовать взаимное расположение сферы и плоскости. Сформулировать определение касательной плоскости к сфере. Объяснять какие кривые получаются в сечениях цилиндрической и конической поверхностей различными плоскостями; решать задачи, в которых фигурируют комбинации многогранников и тел вращения;
Первообразная и интеграл	находить первообразные функций: $y = \rho x$, где $\rho \in \mathbb{R}$, $y = \sin x$, $y = \cos x$, $y = \operatorname{tg} x$. Находить первообразные функций: $f(x) + g(x)$, $kf(x)$ и $f(kx + b)$. Вычислять площади криволинейной трапеции с помощью формулы Ньютона-Лейбница;	вычислять приближённое значение площади криволинейной трапеции. Находить приближенные значения интегралов. Вычислять площадь криволинейной трапеции с помощью интеграла;
Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей.	оперировать основными описательными характеристиками числового набора: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, частота и вероятность события; вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов; владеть основными понятиями комбинаторики и уметь применять их при решении задач;	применять формулу бинома Ньютона, находить биномиальные коэффициенты при помощи треугольника Паскаля. Читать, сопоставлять, сравнивать реальные данные, представленные в виде таблиц, диаграмм, графиков;
Комплексные числа	владеть понятием комплексного числа, комплексно сопряженного	решать квадратные уравнения с комплексными неизвестными; извлекать корень из

	<p>числа, различными способами записи комплексного числа (алгебраическая, тригонометрическая), геометрической интерпретацией комплексного числа, модуля комплексного числа. Выполнять действия с комплексными числами .</p>	<p>комплексного числа. Изобразить комплексные числа на комплексной плоскости.</p>
<p>Объемы тел и площади их поверхностей</p>	<p>Формулировать основные свойства объемов; доказывать теоремы об объеме прямой призмы и объеме цилиндра; Выводить интегральную формулу для вычисления объемов тел. (пирамиды, конуса; усеченной пирамиды и усеченного конуса); формулировать и доказывать теорему об объеме шара. Выводить формулу площади сферы; формулу для вычисления объемов шарового сегмента и шарового сектора;</p>	<p>решать задачи, связанные с вычислением объемов тел : пирамиды, конуса; усеченной пирамиды и усеченного конуса, шара, шарового сегмента и шарового сектора;</p>
<p>Уравнения и неравенства</p>	<p>решать разные виды уравнений и неравенств и их систем. Применять теорему Безу к решению задач; понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений; использовать метод интервалом для решения неравенств;</p>	<p>определять тип и выбирать метод решения уравнений и неравенств, их систем; решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами, системы с параметрами алгебраическим и графическим методами;</p>
<p>Нестандартные методы решения уравнений и неравенств</p>	<p>изображать на плоскости множества, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами; владеть разными методами доказательствами неравенств; решать уравнения в целых числах; владеть методами решения уравнений, неравенств и их систем;</p>	<p>свободно определять тип и выбирать метод решения уравнений и неравенств, их систем;</p>
<p>Систематизация учебного материала.</p>	<p>решать все типы предложенных в учебнике задач.</p>	<p>решать все типы уравнений, неравенств и систем неравенств.</p>

Содержание учебного предмета математика
класс - 10
уровень - углубленный

Название раздела	Содержание раздела
1. Алгебры 7-9 классов (повторение)	Алгебраические выражения. Уравнения. Системы уравнений. Квадратные корни. Квадратные уравнения и неравенства. Свойства и графики функций. Прогрессии и сложные проценты. Начала статистики. Множества. Пересечение и объединение множеств. Логика. Необходимые и достаточные условия.
2. Числовые и буквенные выражения. Делимость чисел.	Понятие делимости. Делимость целых чисел. Делимость суммы и произведения. Деление с остатком. Признаки делимости на 5, 10, 4. Признаки делимости на 3, 9, 8, 11. Сравнения. Основные свойства сравнений. Решение уравнений в целых числах.
3. Геометрия на плоскости	Угол между касательной и хордой. Две теоремы об отрезках, связанных с окружностью. Углы с вершинами внутри и вне круга. Вписанный и описанный четырёхугольник. Теорема о медиане и теорема о биссектрисе треугольника. Формулы площади треугольника. Формула Герона. Теорема Менелая. Теорема Чевы. Геометрические места точек. Решение задач с помощью геометрических преобразований и геометрических мест.
4. Прямые и плоскости в пространстве. Параллельность прямых и плоскостей	Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии. Понятие об аксиоматическом способе построения геометрии. Некоторые следствия из аксиом. Параллельные прямые в пространстве. Параллельность трёх прямых. Параллельность прямой и плоскости. Скрещивающиеся прямые. Углы с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми в пространстве. Параллельные плоскости. Свойства параллельных плоскостей. Тетраэдр. Параллелепипед. Параллельное проектирование. Задачи на построение сечений пирамиды. Задачи на построение сечений.
Алгебра и начала математического анализа. 5. Многочлены. Алгебраические уравнения	Многочлены от одной переменной. Делимость многочленов, деление многочленов с остатком. Схема Горнера. Многочлен $P(x)$ и его корень. Рациональные корни многочленов с целыми коэффициентами. Теорема Безу. Алгебраическое уравнение. Следствия из теоремы Безу. Решение алгебраических уравнений разложением на множители. Способ нахождения целых корней уравнений. Делимость двучленов. Симметрические многочлены. Многочлены от нескольких переменных. Многочлены от двух переменных. Формулы сокращённого умножения для старших степеней. Бином Ньютона. Системы уравнений. Решение текстовых задач на работу, на движение.
Геометрия. 6. Перпендикулярность прямой и плоскости	Перпендикулярность прямых. Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости. Расстояние от точки до плоскости. Расстояние от прямой до плоскости. Теорема о трёх перпендикулярах. Обратная теореме о трёх перпендикулярах. Перпендикуляр и наклонная к плоскости. Проекция точки на плоскость. Угол между прямой и плоскостью. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол, линейный угол двугранного угла. Признак

	перпендикулярности двух плоскостей. Прямоугольный параллелепипед. Трёхгранный угол. Многогранный угол. Параллельное проектирование. Ортогональное проектирование. Площадь ортогональной проекции многоугольника. Изображение пространственных фигур. Центральное проектирование.
Алгебра и начала математического анализа. 7. Степень с действительным показателем	Действительные числа. Понятие о пределе последовательности. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Арифметический корень натуральной степени. Степень с натуральными и действительными показателями. Корень степени больше 1 и его свойства. Решение упражнений на освобождение от иррациональности в знаменателе. Степени с рациональным показателем. Свойства степени с рациональным показателем. Степень с действительным показателем.
8. Функции. Степенная функция	Степенная функция её свойства и график. Наибольшее и наименьшее значения степенной функции. Взаимно обратные функции. Нахождение функций, обратной данной. Сложные функции. Дробно - линейная функция. Вертикальные и горизонтальные асимптоты графиков. Равносильные уравнения. Равносильные неравенства. Равносильность систем. Иррациональные уравнения. Способы решения иррациональных уравнений. Иррациональные неравенства. Способы решения иррациональных неравенств.
Геометрия. 9. Многогранники.	Понятие многогранника. Геометрическое тело. Вершины, ребра, грани многогранника. Развертка. Многогранные углы. Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера. Призма, её основания, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Пространственная теорема Пифагора. Прямая и наклонная призма. Правильная призма. Параллелепипед. Куб. Пирамида, её основания, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Треугольная пирамида. Правильная пирамида. Усечённая пирамида. Площадь поверхности усеченной пирамиды. Симметрия в кубе, в параллелепипеде, в призме и пирамиде. Понятие о симметрии в пространстве (центральная, осевая, зеркальная). Сечения многогранников. Понятие правильного многогранника. Элементы симметрии правильных многогранников. Практические задания. Построение сечений.
Алгебра и начала математического анализа. 10. Показательная функция	Показательная функция, её свойства и график. Показательные уравнения. Решение показательных уравнений разложением обеих частей на множители. Показательные неравенства. Решение показательных неравенств. Метод интервалов. Системы показательных уравнений. Системы показательных неравенств.
11. Логарифмическая функция	Логарифм числа. Логарифмы. Основное логарифмическое тождество. Свойства логарифмов. Применение свойств логарифмов при решении упражнений. Логарифмическая функция, её свойства и график. Логарифмические уравнения. Способы решения логарифмических уравнений. Логарифмические неравенства. Способы решения логарифмических неравенств. Решение логарифмических неравенств методом рационализации.

12. Тригонометрические формулы	Радианная мера угла. Поворот точки вокруг начала координат. Синус, косинус, тангенс и котангенс произвольного угла. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа. Знаки синуса, косинуса и тангенса. Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла. Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла. Основные тригонометрические тождества. Тригонометрические тождества. Доказательство тригонометрических тождеств. Синус, косинус и тангенс углов α и $-\alpha$. Синус, косинус и тангенс суммы двух углов. Синус, косинус и тангенс разности двух углов. Формулы сложения. Синус, косинус и тангенс двойного угла. Синус, косинус и тангенс половинного угла. Формулы приведения. Применение формул приведения для упрощения выражений. Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов. Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму. Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного угла.
13. Тригонометрические уравнения	Уравнение $\cos x = a$. Уравнение $\sin x = a$. Арксинус. Уравнение $\operatorname{arctg} x = a$. Арктангенс, арккотангенс. Уравнение $\operatorname{tg} x = a$. Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим. Однородные и линейные уравнения. Методы замены неизвестного и разложения на множители. Метод оценки левой и правой частей тригонометрического уравнения. Решение уравнений различными способами. Системы тригонометрических уравнений. Простейшие тригонометрические неравенства.
14. Систематизация учебного материала.	Решение задач по теме «Параллельность прямых и плоскостей», «Перпендикулярность прямых и плоскостей». Решение задач по теме «Многогранники». Решение задач на делимость чисел. Решение задач по теме «Алгебраические уравнения. Решение задач по теме «Степень с действительным показателем». Решение задач по теме «Степенная и показательная функции». Решение иррациональных уравнений и неравенств. Решение показательных неравенств и уравнений. Решение логарифмических уравнений. Решение логарифмических неравенств. Решение упражнений по теме «Тригонометрические формулы». Решение упражнений по теме «Тригонометрические уравнения».

11 класс
уровень – углубленный

Название раздела	Содержание раздела
------------------	--------------------

Тригонометрические функции.	<p>Область определения тригонометрических функций. Множество значений тригонометрических функций. Чётность, нечётность тригонометрических функций. Основной период тригонометрических функций. Периодичность тригонометрических функций. Функция $y = \cos x$ и её график. Свойства функции $y = \cos x$. Использование свойств функции $y = \cos x$ при решении уравнений и неравенств. Функция $y = \sin x$ и её график. Свойства функции $y = \sin x$. Использование свойств функции $y = \sin x$ при решении уравнений и неравенств. Функция $y = \operatorname{tg} x$ и её график. Функция $y = \operatorname{ctg} x$ и её график. Обратные тригонометрические функции. Свойства и график функции $y = \arcsin x$. Свойства и график функции $y = \arccos x$. Свойства и график функции $y = \operatorname{arctg} x$ и $y = \operatorname{arccotg} x$. Преобразования графиков. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях.</p>
Геометрия. Координаты и векторы	<p>Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Коллинеарные векторы. Компланарные вектора. Правило параллелепипеда. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Решение задач на применение правила параллелепипеда. Разложение вектора по трём некопланарным векторам. Декартовы координаты в пространстве. Координаты точки и координаты вектора. Связь между координатами вектора и координатами точек. Координаты середины отрезка. Вычисление длины вектора по его координатам. Формула расстояния между двумя точками. Формула расстояния между двумя точками. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. Вычисление углов между прямыми и плоскостями. Уравнение плоскости. Формула расстояния от точки до плоскости. Центральная симметрия. Осевая симметрия. Зеркальная симметрия. Параллельный перенос. Преобразование подобия. Задача Эйлера.</p>
Производная и её геометрический смысл	<p>Понятие о пределе последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Длина окружности и площадь круга как пределы последовательностей. Теоремы о пределе последовательностей. Переход к пределам в неравенствах. Понятие о пределе функции в точке. Поведение функции на бесконечности. Асимптоты. Понятие о непрерывности функции. Основные теоремы о непрерывных функциях. Понятие о производной функции. Правила дифференцирования. Производные суммы, разности. Производная произведения. Нахождение производной произведения. Производная частного. Производная степенной функции. Нахождение производной степенной функции. Производные основных элементарных функций. Производные сложной и обратной функций. Решение примеров на нахождение производных. Вторая производная и её физический смысл. Физический и геометрический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции. Уравнение касательной к графику функции. Использование геометрического смысла производной.</p>

<p>Применение производной к исследованию функций</p>	<p>Промежутки возрастания функции. Промежутки убывания функции. Экстремумы функций. Необходимое условие экстремума Достаточное условие экстремума Нахождение наибольших значений функций. Нахождение наименьших значений функций Наибольшее и наименьшее значения функции Производная второго порядка, выпуклость и точки перегиба, асимптоты. Использование производных при решении уравнений и неравенств Использование производных при решении при решении текстовых, физических и геометрических задач. Построение графиков функций Построение графиков функций с помощью производной Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах. Нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком. Примеры применения производной в физике и геометрии.</p>
<p>Геометрия. Тела и поверхности вращения</p>	<p>Понятие цилиндра. Цилиндрическая поверхность. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка цилиндра. Осевые сечения и сечения параллельные основанию цилиндра Формула площади поверхности цилиндра Понятие конуса. Коническая поверхность. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Осевые сечения и сечения параллельные основанию конуса. Формула площади поверхности конуса. Усечённый конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Вписанные и описанные многоугольники. Вычисление углов с вершинами внутри и вне круга, угла между хордой и касательной. Сфера и шар, их сечения. Уравнение сферы. Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере. Площадь сферы. Взаимное расположение сферы и прямой. Теорема о произведении отрезков хорд. Теорема о касательной и секущей. Сфера, вписанная в многогранник, сфера, описанная около многогранника. Сфера, вписанная в цилиндрическую поверхность, в коническую поверхность. Цилиндрические и конические поверхности. Эллипс, гипербола, парабола как сечения конуса.</p>
<p>Первообразная и интеграл</p>	<p>Первообразная. Нахождение первообразных для некоторых функций. Первообразные элементарных функций. Правила вычисления первообразных. Применение правил вычисления первообразных. Площадь криволинейной трапеции. Понятие об определенном интеграле и его вычислениях. Формула Ньютона-Лейбница. Вычисление площади фигур с помощью интегралов. Площадь криволинейной трапеции. Нахождение площади фигур с помощью интегралов. Решение задач на вычисление площадей фигур с помощью интегралов. Примеры применения интеграла в физике и геометрии. Простейшие дифференциальные уравнения. Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах. Задачи на нахождение скорости. Нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком.</p>
<p>Элементы комбинаторики, статистики и</p>	<p>Табличное и графическое представление данных. Числовые характеристики рядов данных. Поочередный и</p>

теории вероятностей.	<p>одновременный выбор нескольких элементов из конечного множества. Математическая индукция. Правило произведения. Размещения с повторениями. Формула числа размещений. Перестановки. Формула числа перестановок Размещения без повторений. Сочетания без повторений. Формула числа сочетаний. Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля. Сочетания с повторениями. Решение задач на сочетание с повторением. Вероятность события Элементарные и сложные события. Сложение вероятностей. Рассмотрение случаев и вероятность суммы несовместных событий, вероятность противоположного события Условная вероятность. Понятие о независимости событий. Вероятность произведения независимых событий. Формула Бернулли. Вероятность и статистическая частота наступления события.</p>
Комплексные числа	<p>Комплексные числа. Действительная и мнимая часть. Алгебраическая форма записи комплексного числа. Сложение и умножение комплексных чисел. Основные свойства сложения и умножения комплексных чисел. Комплексно сопряжённые числа. Модуль комплексного числа. Операции вычитания и деления. Геометрическая интерпретация комплексного числа. Геометрический смысл модуля разности комплексных чисел. Тригонометрическая форма записи комплексного числа Умножение и деление комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме. Возведение в натуральную степень (Формула Муавра). Основная теорема алгебры. Квадратное уравнение с комплексными неизвестными. Извлечение корня из комплексного числа. Алгебраически уравнения.</p>
Геометрия. Объёмы тел и площади их поверхностей	<p>Понятие об объёме тела. Отношение объёмов подобных тел. Объём прямоугольного параллелепипеда, куба. Решение задач по теме «Объём прямоугольного параллелепипеда, куба». Объём прямой призмы Объём цилиндра. Формула площади поверхности цилиндра. Решение задач на вычисление объёма призмы и цилиндра. Вычисление объёмов тел с помощью интеграла. Объём наклонной призмы Объём пирамиды Объём конуса. Формула площади поверхности конуса. Формула площади поверхности конуса. Формулы объёма шара. Объём шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора. Объём шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора. Формула площади сферы.</p>
Уравнения и неравенства	<p>Линейные уравнения с двумя переменными. Линейные неравенства с двумя переменными. Доказательства неравенств. Системы линейных неравенств с двумя переменными. Нелинейные уравнения с двумя переменными. Изображение на координатной плоскости множества решений неравенств с двумя переменными. Основные приёмы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение. Основные приёмы решения систем уравнений: введение новых переменных. Системы нелинейных уравнений с двумя переменными. Изображение на координатной плоскости множества решений систем уравнений. Решение систем нелинейных уравнений с двумя</p>

	<p>переменными Изображение на координатной плоскости множества решений систем неравенств. Уравнения с параметрами Решение уравнений с параметрами. Использование свойств и графиков при решении уравнений Система уравнений с параметрами. Решение систем уравнений с параметрами. Неравенства с параметрами Решение неравенств с параметрами. Использование свойств и графиков при решении неравенств. Системы неравенств с параметрами. Задачи с условиями Решение задач с условиями. Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учёт реальных ограничений.</p>
<p>Нестандартные методы решения уравнений и неравенств</p>	<p>Использование областей существования функций для решения уравнений Использование областей существования функций для решения неравенств. Использование не отрицательности функций для решения уравнений Использование не отрицательности функций для решения неравенств Использование ограниченности функций для решения уравнений. Использование ограниченности функций для решения неравенств. Использование свойств синуса и косинуса для решения уравнений и неравенств Использование числовых неравенств для решения уравнений и неравенств. Использование производной для решения уравнений и неравенств.</p>
<p>Систематизация учебного материала.</p>	<p>Параллельность прямых, параллельность прямой и плоскости. Параллельность плоскостей. Скрещивающиеся прямые. Перпендикулярность прямой и плоскости. Теорема о трёх перпендикулярах. Нахождение угла между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей. Формулы площади треугольника Решение треугольников. Многогранники: параллелепипед, призма, пирамида, площади их поверхностей. Многогранники: параллелепипед, призма, пирамида. Многогранники: параллелепипед, призма, пирамида, их объёмы Цилиндр, конус, шар, площади их поверхностей. Решение задач по теме: «Площади поверхности тел вращения». Цилиндр, конус, шар и их объёмы, «Объёмы тел», «Тела вращения». Комбинации с вписанными сферами. Комбинации тел с описанными сферами.</p> <p>Вычисления и преобразования. Показательная функция. Показательные уравнения. Решение показательных уравнений различными способами. Решение показательных неравенств повышенной сложности. Логарифмические уравнения. Метод рационализации (замены множителей). Метод оценки. Решение логарифмических уравнений повышенной сложности. Потенцирование уравнений Логарифмирование уравнений. Умножение уравнений на функцию. Уравнения с дополнительными условиями. Возведение неравенств в натуральную степень.</p> <p>Потенцирование неравенств. Логарифмирование неравенств Неравенства с дополнительными условиями. Нестрогие неравенства. Уравнения с модулями. Неравенства с модулями. Метод интервалов для непрерывных функций. Тригонометрический круг. Тригонометрические функции.</p>

	Тригонометрические уравнения. Решение тригонометрических уравнений различными способами Решение тригонометрических неравенств. Решение систем уравнений. Системы логарифмических неравенств. Производная элементарных функций Производная сложной функции Исследование функции с помощью производной Задачи на исследование функций. Алгебраические задачи с физическим содержанием. Текстовые задачи различных видов на движение. Задачи с экономическим содержанием. Решение текстовых задач на совместную работу . Решение текстовых задач на смеси и сплавы. Задачи на элементы комбинаторики и теории вероятностей. Вероятность и статистика Решение задач на вероятность.
--	---

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

Тематическое планирование по _математике_ для 10-11 классов составлено с учетом рабочей программы воспитания. Воспитательный потенциал данного учебного предмета обеспечивает реализацию следующих целевых приоритетов воспитания обучающихся СОО:

Развитие ценностного отношения: опыт самостоятельного приобретения новых знаний, проведения научных исследований, опыта проектной деятельности;

10 класс углубленного уровня (7 часов в неделю)

Название раздела, темы	Общее количество часов	Контрольные работы
1. Алгебра 7-9 классов(повторение)	11	1
1.1 Алгебраические выражения. Уравнения Системы уравнений.	2	
1.2 Неравенства	2	
1.3 Квадратные корни. Квадратные уравнения и неравенства.	3	
1.4 Свойства и графики функций	1	
1.5 Прогрессии и сложные проценты.	1	
1.6 Начала статистики. Множества. Логика. Необходимые и достаточные условия.	2	
2. Числовые и буквенные выражения. Делимость чисел.	10	1
2.1 Понятие делимости. Делимость целых чисел. Делимость суммы и произведения. Деление с остатком	4	
2.2 Признаки делимости. Сравнения. Основные свойства сравнений.	3	
2.3 Решение уравнений в целых числах	3	
3. Геометрия на плоскости	8	
3.1 Угол между касательной и хордой. Углы с вершинами внутри и вне круга	2	
3.2 Две теоремы об отрезках, связанных с окружностью	1	
3.3 Вписанные и описанные многоугольники. Свойства и признаки вписанных и описанных четырёхугольников.	1	
3.4 Теорема о медиане. Теорема о биссектрисе треугольника. Формулы площади треугольника. Формула Герона.	2	

3.5 Теорема Менелая . Теорема Чевы.	2	
4. Прямые и плоскости в пространстве. Параллельность прямых и плоскостей	20	2
4.1 Аксиомы стереометрии. Понятие об аксиоматическом способе построения геометрии. Некоторые следствия из аксиом.	2	
4.2 Параллельные прямые в пространстве. Параллельность трёх прямых. Параллельность прямой и плоскости. Скрещивающиеся прямые.	5	
4.3 Углы с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми в пространстве.	4	
4.4 Параллельные плоскости. Свойства параллельных плоскостей	2	
4.5 Тетраэдр. Параллелепипед	3	
4.6 Параллельное проектирование. Задачи на построение сечений	4	
Алгебра и начала математического анализа. 5. Многочлены. Алгебраические уравнения	18	1
5.1 Многочлены от одного переменного. Делимость многочленов. Деление многочленов с остатком. Схема Горнера.	3	
5.2 Многочлен $P(x)$ и его корень. Теорема Безу. Рациональные корни многочленов с целыми коэффициентами.	2	
5.3 Алгебраическое уравнение. Следствия из теоремы Безу. Решение алгебраических уравнений разложением на множители. Способ нахождения целых корней уравнений. Делимость двучленов.	4	
5.4 Симметрические многочлены. Многочлены от нескольких переменных. Формулы сокращённого умножения для старших степеней. Бином Ньютона.	4	
5.5 Системы уравнений. Решение текстовых задач на работу, на движение	5	
Геометрия. 6. Перпендикулярность прямой и плоскости	22	1
6.1 Перпендикулярность прямых. Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости.	6	
6.2 Расстояние от точки до плоскости. Расстояние от прямой до плоскости. Теорема о трёх перпендикулярах. Обратная теорема теореме о трёх перпендикулярах. Перпендикуляр и наклонная к плоскости.	5	
6.3 Проекция точки на плоскость. Угол между прямой и плоскостью. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол, линейный угол	3	

двугранного угла.		
6.4 Признак перпендикулярности двух плоскостей	2	
6.5 Прямоугольный параллелепипед	1	
6.6 Трёхгранный угол. Многогранный угол.	1	
6.7 Параллельное проектирование. Ортогональное проектирование. Площадь ортогональной проекции многоугольника. Изображение пространственных фигур. Центральное проектирование	4	
Алгебра и начала математического анализа. 7. Степень с действительным показателем	13	1
7.1 Действительные числа	1	
7.2 Понятие о пределе последовательности. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия.	2	
7.3 Арифметический корень натуральной степени. Степень с натуральным показателем. Корень степени больше 1 и его свойства	4	
7.4 Степени с рациональным показателем. Степень с действительным показателем	6	
8. Функции. Степенная функция	16	1
8.1 Степенная функция её свойства и график	2	
8.2 Взаимно обратные функции. Сложная функция.	3	
8.3 Дробно-линейная функция. Вертикальные и горизонтальные асимптоты графиков.	2	
8.4 Равносильные уравнения и неравенства.	3	
8.5 Иррациональные уравнения.	3	
8.6 Иррациональные неравенства.	3	
Геометрия. 9. Многогранники.	16	1
9.1 Понятие многогранника. Геометрическое тело. Вершины, ребра, грани многогранника. Развертка. Многогранные углы. Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера	2	
9.2 Призма, её основания, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Пространственная теорема Пифагора. Прямая и наклонная призма. Правильная призма.	3	
9.3 Параллелепипед. Куб.	1	
9.4 Пирамида, её основание, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Треугольная пирамида. Правильная пирамида	3	
9.5 Усечённая пирамида	2	
9.6 Симметрия в кубе, в параллелепипеде, в призме и пирамиде. Понятие о симметрии в пространстве (центральная, осевая, зеркальная). Сечения многогранников.	1	
9.7 Понятие правильного многогранника. Элементы симметрии правильных многогранников.	4	
Алгебра и начала математического анализа. 10. Показательная функция	11	1

10.1 Показательная функция, её свойства и график	2	
10.2 Показательные уравнения	3	
10.3 Показательные неравенства	2	
10.4 Системы показательных уравнений и неравенств	4	
11. Логарифмическая функция	18	1
11.1 Логарифмы. Основное логарифмическое тождество	2	
11.2 Свойства логарифмов.	2	
11.3 Десятичный и натуральный логарифм, число e . Формула перехода.	3	
11.4 Логарифмическая функция, её свойства и график	2	
11.5 Логарифмические уравнения	4	
11.6 Логарифмические неравенства	5	
12. Тригонометрические формулы	26	1
12.1 Радианная мера угла. Поворот точки вокруг начала координат	2	
12.2 Синус, косинус, тангенс и котангенс произвольного угла.	2	
12.3 Знаки синуса, косинуса и тангенса. Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла	2	
12.4 Основные тригонометрические тождества Тригонометрические тождества	3	
12.5 Синус, косинус и тангенс углов α и $-\alpha$. Формулы сложения	4	
12.6 Синус, косинус и тангенс двойного угла. Синус, косинус и тангенс половинного угла	3	
12.7 Формулы приведения.	2	
12.8 Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов	2	
12.9 Произведение синусов и косинусов. Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного угла.	6	
13. Тригонометрические уравнения	30	1
13.1 Уравнение $\cos x = a$	4	
13.2 Решение уравнений $\sin x = a$	3	
13.3 Уравнение $\operatorname{tg} x = a$	3	
13.4 Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим.	2	
13.5 Однородные тригонометрические уравнения.	2	
13.6 Решение тригонометрических уравнений методом замены неизвестного и разложением на множители.	4	
13.7 Метод оценки левой и правой частей тригонометрического уравнения. Тригонометрические уравнения с параметром.	4	
13.8 Системы тригонометрических уравнений	3	
13.9 Тригонометрические неравенства	5	
14. Систематизация учебного материала.	19	1
14.1 Геометрия	3	

14.2 Алгебра и начала математического анализа.	16	
Итого:	238	14

10 класс углубленного уровня (бчасов в неделю)

Название раздела, темы	Общее количество часов	Контрольные работы
1.Алгебра 7-9 классов(повторение)	8	1
1.1 Алгебраические выражения. Уравнения Системы уравнений.	2	
1.2 Квадратные корни. Квадратные уравнения и неравенства.	3	
1.3. Прогрессии и сложные проценты.	1	
1.4. Начала статистики. Множества. Логика. Необходимые и достаточные условия.	2	
2. Числовые и буквенные выражения. Делимость чисел.	9	1
2.1. Понятие делимости. Делимость целых чисел. Делимость суммы и произведения. Деление с остатком	4	
2.2. Признаки делимости. Сравнения. Основные свойства сравнений.	2	
2.3. Решение уравнений в целых числах	3	
3. Геометрия на плоскости	8	-
3.1. Угол между касательной и хордой. Углы с вершинами внутри и вне круга	2	
3.2. Две теоремы об отрезках, связанных с окружностью	1	
3.3. Вписанные и описанные многоугольники. Свойства и признаки вписанных и описанных четырёхугольников.	1	
3.4. Теорема о медиане. Теорема о биссектрисе треугольника. Формулы площади треугольника. Формула Герона.	2	
3.5. Теорема Менелая . Теорема Чевы.	2	
4. Прямые и плоскости в пространстве. Параллельность прямых и плоскостей	16	2
4.1. Аксиомы стереометрии. Понятие об аксиоматическом способе построения геометрии. Некоторые следствия из аксиом.	2	
4.2. Параллельные прямые в пространстве. Параллельность трёх прямых. Параллельность прямой и плоскости. Скрещивающиеся прямые.	3	
4.3. Углы с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми в пространстве.	3	
4.4. Параллельные плоскости. Свойства параллельных плоскостей	2	
4.5. Тетраэдр. Параллелепипед	3	
4.6. Параллельное проектирование. Задачи на построение сечений	3	
Алгебра и начала математического анализа. 5. Многочлены. Алгебраические уравнения	16	1
5.1. Многочлены от одного переменного.	3	

Делимость многочленов. Деление многочленов с остатком. Схема Горнера.		
5.2. Многочлен $P(x)$ и его корень. Теорема Безу. Рациональные корни многочленов с целыми коэффициентами.	2	
5.3 Алгебраическое уравнение. Следствия из теоремы Безу. Решение алгебраических уравнений разложением на множители. Способ нахождения целых корней уравнений. Делимость двучленов.	4	
5.4 Симметрические многочлены. Многочлены от нескольких переменных. Формулы сокращённого умножения для старших степеней. Бином Ньютона.	4	
5.5 Системы уравнений. Решение текстовых задач на работу, на движение	3	
Геометрия.		
6. Перпендикулярность прямой и плоскости	20	1
6.1 Перпендикулярность прямых. Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости.	5	
6.2 Расстояние от точки до плоскости. Расстояние от прямой до плоскости. Теорема о трёх перпендикулярах. Обратная теорема теореме о трёх перпендикулярах. Перпендикуляр и наклонная к плоскости.	5	
6.3 Проекция точки на плоскость. Угол между прямой и плоскостью. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол, линейный угол двугранного угла.	3	
6.4 Признак перпендикулярности двух плоскостей	2	
6.5 Прямоугольный параллелепипед	1	
6.6 Трёхгранный угол. Многогранный угол.	1	
6.7 Параллельное проектирование. Ортогональное проектирование. Площадь ортогональной проекции многоугольника. Изображение пространственных фигур. Центральное проектирование	3	
Алгебра и начала математического анализа.	11	1
7. Степень с действительным показателем		
7.1 Действительные числа	1	
7.2 Понятие о пределе последовательности. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия.	2	
7.3 Арифметический корень натуральной степени. Степень с натуральным показателем. Корень степени больше 1 и его свойства	4	
7.4 Степени с рациональным показателем. Степень с действительным показателем	4	
8. Функции. Степенная функция	15	1
8.1 Степенная функция её свойства и график	2	

8.2 Взаимно обратные функции. Сложная функция.	2	
8.3 Дробно-линейная функция. Вертикальные и горизонтальные асимптоты графиков.	2	
8.4 Равносильные уравнения и неравенства.	3	
8.5 Иррациональные уравнения.	3	
8.6 Иррациональные неравенства.	3	
Геометрия.	13	1
9. Многогранники.		
9.1 Понятие многогранника. Геометрическое тело. Вершины, ребра, грани многогранника. Развертка. Многогранные углы. Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера	2	
9.2 Призма, её основания, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Пространственная теорема Пифагора. Прямая и наклонная призма. Правильная призма.	2	
9.3 Параллелепипед. Куб.	1	
9.4 Пирамида, её основание, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Треугольная пирамида. Правильная пирамида	3	
9.5 Усечённая пирамида	2	
9.6 Симметрия в кубе, в параллелепипеде, в призме и пирамиде. Понятие о симметрии в пространстве (центральная, осевая, зеркальная). Сечения многогранников.	1	
9.7 Понятие правильного многогранника. Элементы симметрии правильных многогранников.	2	
Алгебра и начала математического анализа.	11	1
10. Показательная функция		
10.1 Показательная функция, её свойства и график	2	
10.2 Показательные уравнения	3	
10.3 Показательные неравенства	2	
10.4 Системы показательных уравнений и неравенств	4	
11. Логарифмическая функция	18	1
11.1 Логарифмы. Основное логарифмическое тождество	2	
11.2 Свойства логарифмов.	2	
11.3 Десятичный и натуральный логарифм, число e . Формула перехода.	3	
11.4 Логарифмическая функция, её свойства и график	2	
11.5 Логарифмические уравнения	4	
11.6 Логарифмические неравенства	5	
12. Тригонометрические формулы	24	1
12.1 Радианная мера угла. Поворот точки вокруг начала координат	2	
12.2 Синус, косинус, тангенс и котангенс произвольного угла.	2	
12.3 Знаки синуса, косинуса и тангенса. Зависимость между синусом, косинусом и	2	

тангенсом одного и того же угла		
12.4 Основные тригонометрические тождества Тригонометрические тождества	3	
12.5 Синус, косинус и тангенс углов α и $-\alpha$. Формулы сложения	3	
12.6 Синус, косинус и тангенс двойного угла. Синус, косинус и тангенс половинного угла	3	
12.7 Формулы приведения.	2	
12.8 Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов	2	
12.9 Произведение синусов и косинусов. Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного угла.	5	
13. Тригонометрические уравнения	24	1
13.1 Уравнение $\cos x = a$	2	
13.2 Решение уравнений $\sin x = a$	2	
13.3 Уравнение $\operatorname{tg} x = a$	2	
13.4 Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим.	2	
13.5 Однородные тригонометрические уравнения.	2	
13.6 Решение тригонометрических уравнений методом замены неизвестного и разложением на множители.	4	
13.7 Метод оценки левой и правой частей тригонометрического уравнения. Тригонометрические уравнения с параметром.	2	
13.8 Системы тригонометрических уравнений	3	
13.9 Тригонометрические неравенства	5	
14. Систематизация учебного материала.	11	1
14.1 Геометрия	3	
14.2 Алгебра и начала математического анализа.	8	
Итого:	204	14

11 класс углубленного уровня (8 часов в неделю)

Название раздела, темы	Общее количество часов	Контрольные работы
1. Тригонометрические функции	20	1
1.1 Область определения и множество значений тригонометрических функций. Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических функций	5	
1.2 Функция $y = \cos x$ и её график	3	
1.3 Функция $y = \sin x$ и её график.	3	
1.4 Функция $y = \operatorname{tg} x$ и $y = \operatorname{ctg} x$ их графики	2	
1.5 Обратные тригонометрические функции	4	
1.6 Преобразования графиков.	3	
2. Геометрия. Координаты и векторы	22	1
2.1 Понятие вектора в пространстве	1	
2.2 Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число.	2	

2.3 Компланарные вектора.	4	
2.4 . Координаты точки и координаты вектора	5	
2.5 Скалярное произведение векторов	5	
2.6 Движения	5	
3. Производная и её геометрический смысл	28	1
3.1 Предел последовательности	5	
3.1 Предел функции	3	
3.2 Понятие о производной функции Правила дифференцирования.	7	
3.3 Производная степенной функции	2	
3.4 Производные элементарных функций	3	
3.5 Физический и геометрический смысл производной.	8	
4. Применение производной к исследованию функций	18	1
4.1 Промежутки возрастания и убывания функции	2	
4.2 Экстремумы функций.	3	
4.3 Наибольшее и наименьшее значения функции	3	
4.4 Производная второго порядка, выпуклость и точки перегиба, асимптоты	3	
4.5 Построение графиков функций	7	
5. Геометрия. Тела и поверхности вращения	16	1
5.1 Цилиндр	4	
5.2 Конус	4	
5.3 Сфера	8	
6. Первообразная и интеграл	18	1
6.1 Первообразная. Правила вычисления первообразных	5	
6.2 Площадь криволинейной трапеции. Интеграл и его вычисления	3	
6.3 Вычисление площади фигур с помощью интегралов	4	
6.3 Примеры применения интеграла в физике и геометрии.	1	
6.4 Простейшие дифференциальные уравнения	5	
7. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей.	22	1
7.1 Табличное и графическое представление данных.	3	
7.2 Математическая индукция	1	
7.3 Правило произведения. Размещения с повторениями. Перестановки.	3	
7.4 Размещения без повторений	1	
7.5 Сочетания без повторений и бинома Ньютона.	3	
7.6 Сочетания с повторениями	2	
7.7 Вероятность события. Сложение вероятностей	3	
7.8 Условная вероятность.	2	
7.9 Вероятность произведения независимых событий. Формула Бернулли	4	

8. Комплексные числа.	16	1
8.1 Определение комплексных чисел. Сложение и умножение комплексных чисел	4	
8.2 Комплексно сопряжённые числа. Модуль комплексного числа. Операции вычитания и деления.	3	
8.3 Геометрическая интерпретация комплексного числа	2	
8.4 Тригонометрическая форма записи комплексного числа	1	
8.5 Умножение и деление комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме. Формула Муавра	2	
8.6 Квадратное уравнение с комплексными неизвестными. Извлечение корня из комплексного числа.	4	
9. Объёмы тел и площади их поверхностей	18	1
9.1 Объём прямоугольного параллелепипеда, куба	3	
9.2 Объём прямой призмы и цилиндра	4	
9.3 Объём наклонной призмы, пирамиды и конуса	5	
9.4 Формулы объёма шара и площади сферы	6	
10. Уравнения и неравенства	22	1
10.1 Линейные уравнения и неравенства с двумя переменными	3	
10.2 Нелинейные уравнения и неравенства с двумя переменными.	6	
10.3 Уравнения и неравенства с параметрами	6	
10.4 Системы неравенств с параметрами Задачи с условиями	7	
11. Нестандартные методы решения уравнений и неравенств	9	0
11.1 Использование областей существования функций для решения уравнений и неравенств	2	
11.2 Использование не отрицательности функций для решения уравнений и неравенств	2	
11.3 Использование ограниченности функций для решения уравнений и неравенств	2	
11.4 Использование свойств синуса и косинуса для решения уравнений и неравенств	1	
11.5 Использование числовых неравенств для решения уравнений и неравенств	1	
11.6 Использование производной для решения уравнений и неравенств	1	
12. Систематизация учебного материала. Геометрия	16	1
12.1 Параллельность прямых и плоскостей	1	
12.2 Перпендикулярность прямых и плоскостей Теорема о трёх перпендикулярах.	2	
12.3 Двугранный угол. Перпендикулярность	1	

плоскостей		
12.4 Формулы площади треугольника Решение треугольников.	1	
12.5 Многогранники:	8	
12.6 Комбинации с вписанными и описанными сферами	3	
Алгебра и начала математического анализа.	47	1
12.7 Показательная функция.	4	
12.6 Логарифмические уравнения и неравенства	11	
12.7 Неравенства с дополнительными условиями.	6	
12.8 Тригонометрический круг. Тригонометрические функции. Тригонометрические уравнения и неравенства	5	
12.9 Решение систем уравнений и неравенств	5	
12.10 Производная .Исследование функции с помощью производной	4	
12.11. Текстовые задачи	12	
Итого:	272	12

10 класс углубленного уровня (бчасов в неделю)

Название раздела, темы	Общее количество часов	Контрольные работы
3. Алгебра 7-9 классов(повторение)	8	1
1.1 Алгебраические выражения. Уравнения Системы уравнений.	2	
1.2 Квадратные корни. Квадратные уравнения и неравенства.	3	
1.3 Прогрессии и сложные проценты.	1	
1.4 Начала статистики. Множества. Логика. Необходимые и достаточные условия.	2	
4. Числовые и буквенные выражения. Делимость чисел.	9	1
2.1 Понятие делимости. Делимость целых чисел. Делимость суммы и произведения. Деление с остатком	4	
2.2 Признаки делимости. Сравнения. Основные свойства сравнений.	2	
2.3 Решение уравнений в целых числах	3	
3. Геометрия на плоскости	8	-
3.1 Угол между касательной и хордой. Углы с вершинами внутри и вне круга	2	
3.2 Две теоремы об отрезках, связанных с окружностью	1	
3.3 Вписанные и описанные многоугольники. Свойства и признаки вписанных и описанных четырёхугольников.	1	
3.4 Теорема о медиане. Теорема о биссектрисе треугольника. Формулы площади треугольника.	2	

Формула Герона.		
3.6 Теорема Менелая . Теорема Чевы.	2	
4. Прямые и плоскости в пространстве. Параллельность прямых и плоскостей	16	2
4.1 Аксиомы стереометрии. Понятие об аксиоматическом способе построения геометрии. Некоторые следствия из аксиом.	2	
4.2 Параллельные прямые в пространстве. Параллельность трёх прямых. Параллельность прямой и плоскости. Скрещивающиеся прямые.	3	
4.3 Углы с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми в пространстве.	3	
4.4 Параллельные плоскости. Свойства параллельных плоскостей	2	
4.5 Тетраэдр. Параллелепипед	3	
4.6 Параллельное проектирование. Задачи на построение сечений	3	
Алгебра и начала математического анализа. 5. Многочлены. Алгебраические уравнения	16	1
5.1 Многочлены от одного переменного. Делимость многочленов. Деление многочленов с остатком. Схема Горнера.	3	
5.2 Многочлен $P(x)$ и его корень. Теорема Безу. Рациональные корни многочленов с целыми коэффициентами.	2	
5.3 Алгебраическое уравнение. Следствия из теоремы Безу. Решение алгебраических уравнений разложением на множители. Способ нахождения целых корней уравнений. Делимость двучленов.	4	
5.4 Симметрические многочлены. Многочлены от нескольких переменных. Формулы сокращённого умножения для старших степеней. Бином Ньютона.	4	
5.5 Системы уравнений. Решение текстовых задач на работу, на движение	3	
Геометрия. 6. Перпендикулярность прямой и плоскости	20	1
6.1 Перпендикулярность прямых. Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости.	5	
6.2 Расстояние от точки до плоскости. Расстояние от прямой до плоскости. Теорема о трёх перпендикулярах. Обратная теорема теореме о трёх перпендикулярах. Перпендикуляр и наклонная к плоскости.	5	
6.3 Проекция точки на плоскость. Угол между прямой и плоскостью. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол, линейный угол	3	

двугранного угла.		
6.4 Признак перпендикулярности двух плоскостей	2	
6.5 Прямоугольный параллелепипед	1	
6.6 Трёхгранный угол. Многогранный угол.	1	
6.7 Параллельное проектирование. Ортогональное проектирование. Площадь ортогональной проекции многоугольника. Изображение пространственных фигур. Центральное проектирование	3	
Алгебра и начала математического анализа. 7. Степень с действительным показателем	11	1
7.1 Действительные числа	1	
7.2 Понятие о пределе последовательности. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия.	2	
7.3 Арифметический корень натуральной степени. Степень с натуральным показателем. Корень степени больше 1 и его свойства	4	
7.4 Степени с рациональным показателем. Степень с действительным показателем	4	
8. Функции. Степенная функция	15	1
8.1 Степенная функция её свойства и график	2	
8.2 Взаимно обратные функции. Сложная функция.	2	
8.3 Дробно-линейная функция. Вертикальные и горизонтальные асимптоты графиков.	2	
8.4 Равносильные уравнения и неравенства.	3	
8.5 Иррациональные уравнения.	3	
8.6 Иррациональные неравенства.	3	
Геометрия. 9. Многогранники.	13	1
9.1 Понятие многогранника. Геометрическое тело. Вершины, ребра, грани многогранника. Развертка. Многогранные углы. Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера	2	
9.2 Призма, её основания, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Пространственная теорема Пифагора. Прямая и наклонная призма. Правильная призма.	2	
9.3 Параллелепипед. Куб.	1	
9.4 Пирамида, её основание, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Треугольная пирамида. Правильная пирамида	3	
9.5 Усечённая пирамида	2	
9.6 Симметрия в кубе, в параллелепипеде, в призме и пирамиде. Понятие о симметрии в пространстве (центральная, осевая, зеркальная). Сечения многогранников.	1	
9.7 Понятие правильного многогранника. Элементы симметрии правильных многогранников.	2	
Алгебра и начала математического анализа. 10. Показательная функция	11	1

10.1 Показательная функция, её свойства и график	2	
10.2 Показательные уравнения	3	
10.3 Показательные неравенства	2	
10.4 Системы показательных уравнений и неравенств	4	
11. Логарифмическая функция	18	1
11.1 Логарифмы. Основное логарифмическое тождество	2	
11.2 Свойства логарифмов.	2	
11.3 Десятичный и натуральный логарифм, число e . Формула перехода.	3	
11.4 Логарифмическая функция, её свойства и график	2	
11.5 Логарифмические уравнения	4	
11.6 Логарифмические неравенства	5	
12. Тригонометрические формулы	24	1
12.1 Радианная мера угла. Поворот точки вокруг начала координат	2	
12.2 Синус, косинус, тангенс и котангенс произвольного угла.	2	
12.3 Знаки синуса, косинуса и тангенса. Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла	2	
12.4 Основные тригонометрические тождества Тригонометрические тождества	3	
12.5 Синус, косинус и тангенс углов α и $-\alpha$. Формулы сложения	3	
12.6 Синус, косинус и тангенс двойного угла. Синус, косинус и тангенс половинного угла	3	
12.7 Формулы приведения.	2	
12.8 Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов	2	
12.9 Произведение синусов и косинусов. Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного угла.	5	
13. Тригонометрические уравнения	24	1
13.1 Уравнение $\cos x = a$	2	
13.2 Решение уравнений $\sin x = a$	2	
13.3 Уравнение $\operatorname{tg} x = a$	2	
13.4 Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим.	2	
13.5 Однородные тригонометрические уравнения.	2	
13.6 Решение тригонометрических уравнений методом замены неизвестного и разложением на множители.	4	
13.7 Метод оценки левой и правой частей тригонометрического уравнения. Тригонометрические уравнения с параметром.	2	
13.8 Системы тригонометрических уравнений	3	
13.9 Тригонометрические неравенства	5	
14. Систематизация учебного материала.	11	1
14.1 Геометрия	3	

14.2 Алгебра и начала математического анализа.	8	
Итого:	204	14

11 класс углубленного уровня (бчасов в неделю)

Название раздела, темы	Общее количество часов	Контрольные работы
1. Тригонометрические функции	17	1
1.1 Область определения и множество значений тригонометрических функций. Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических функций	5	
1.2 Функция $y = \cos x$ и её график	3	
1.3 Функция $y = \sin x$ и её график.	3	
1.4 Функция $y = \operatorname{tg} x$ и $y = c \operatorname{tg} x$ их графики	2	
1.5 Обратные тригонометрические функции	4	
2. Геометрия. Координаты и векторы	17	1
2.1 Понятие вектора в пространстве	1	
2.2 Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число.	2	
2.3 Компланарные вектора.	4	
2.4 . Координаты точки и координаты вектора	4	
2.5 Скалярное произведение векторов	4	
2.6 Движения	2	
3. Производная и её геометрический смысл	24	1
3.1 Предел последовательности	3	
3.1 Предел функции	3	
3.2 Понятие о производной функции. Правила дифференцирования.	7	
3.3 Производная степенной функции	2	
3.4 Производные элементарных функций	3	
3.5 Физический и геометрический смысл производной.	6	
4. Применение производной к исследованию функций	16	1
4.1 Промежутки возрастания и убывания функции	2	
4.2 Экстремумы функций.	3	
4.3 Наибольшее и наименьшее значения функции	3	
4.4 Производная второго порядка, выпуклость и точки перегиба, асимптоты	3	
4.5 Построение графиков функций	5	
5. Геометрия. Тела и поверхности вращения	13	1
5.1 Цилиндр	4	
5.2 Конус	4	
5.3 Сфера	5	
6. Первообразная и интеграл	16	1
6.1 Первообразная. Правила вычисления	5	

первообразных		
6.2 Площадь криволинейной трапеции. Интеграл и его вычисления	3	
6.3 Вычисление площади фигур с помощью интегралов	4	
6.4 Примеры применения интеграла в физике и геометрии.	1	
6.5 Простейшие дифференциальные уравнения	3	
7. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей.	19	1
7.1 Табличное и графическое представление данных.	1	
7.2 Математическая индукция	1	
7.3 Правило произведения. Размещения с повторениями. Перестановки.	3	
7.4 Размещения без повторений	1	
7.5 Сочетания без повторений и бинома Ньютона.	3	
7.6 Сочетания с повторениями	2	
7.7 Вероятность события. Сложение вероятностей	3	
7.8 Условная вероятность.	2	
7.9 Вероятность произведения независимых событий. Формула Бернулли	3	
8. Комплексные числа	16	1
8.1 Определение комплексных чисел. Сложение и умножение комплексных чисел	4	
8.2 Комплексно сопряжённые числа. Модуль комплексного числа. Операции вычитания и деления.	3	
8.3 Геометрическая интерпретация комплексного числа	2	
8.4 Тригонометрическая форма записи комплексного числа	1	
8.5 Умножение и деление комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме. Формула Муавра	2	
8.6 Квадратное уравнение с комплексными неизвестными. Извлечение корня из комплексного числа.	4	
9. Объемы тел и площади их поверхностей	14	1
9.1 Объем прямоугольного параллелепипеда, куба	3	
9.2 Объем прямой призмы и цилиндра	4	
9.3 Объем наклонной призмы, пирамиды и конуса	4	
9.4 Формулы объема шара и площади сферы	3	
10. Уравнения и неравенства	16	1
10.1 Линейные уравнения и неравенства с двумя переменными	2	
10.2 Нелинейные уравнения и неравенства с двумя переменными.	4	
10.3 Уравнения и неравенства с параметрами	6	
10.4 Системы неравенств с параметрами	4	

Задачи с условиями		
11. Систематизация учебного материала. Геометрия	13	1
11.1 Параллельность прямых и плоскостей	1	
11.2 Перпендикулярность прямых и плоскостей Теорема о трёх перпендикулярах.	2	
11.3 Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей	1	
11.4 Формулы площади треугольника Решение треугольников.	1	
11.5 Многогранники	8	
Алгебра и начала математического анализа.	23	1
11.6 Показательная функция.	4	
11.7 Логарифмические уравнения и неравенства	10	
11.8 Тригонометрический круг. Тригонометрические функции. Тригонометрические уравнения и неравенства Решение систем уравнений и неравенств	5	
11.9 Производная .Исследование функции с помощью производной	4	
Итого:	204	12

Лист согласования к документу № 118 от 29.08.2023
Инициатор согласования: Закиева И.Г. Директор
Согласование инициировано: 12.03.2024 08:54

Лист согласования

Тип согласования: **последовательное**

№	ФИО	Срок согласования	Результат согласования	Замечания
1	Закиева И.Г.		 Подписано 12.03.2024 - 08:54	-