

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Яблоновская средняя общеобразовательная школа Корочанского района
Белгородской области»

Рассмотрено Руководитель МО <u>Н.Н. Никитина</u> Н.Н. Протокол № <u>5</u> от « <u>15</u> » <u>06</u> 202 <u>1</u> г.	Согласовано Заместитель директора школы МБОУ «Яблоновская СОШ» <u>Е.А. Тюрина</u> « <u>15</u> » <u>06</u> 202 <u>1</u> г.	Утверждено Директор МБОУ «Яблоновская СОШ» И.Г. Куликов Приказ № <u>211</u> от « <u>30</u> » <u>08</u> 202 <u>1</u> г.
--	--	---

**Рабочая программа
по математике
(углубленный уровень)
на уровень среднего общего образования**

Срок реализации: 2 года

Рабочая программа составлена на основе примерной основной образовательной программы среднего общего образования по математике с учётом авторских программ «Алгебра и начала математического анализа» С.М. Никольского, М.К. Потапова и других (сборник рабочих программ. 10—11 классы, учебное пособие для учителей общеобразовательных организаций: базовый и углубленный уровни, составитель Т. А. Бурмистрова. — М.: Просвещение, 2017) и «Геометрия» Л.С. Атанасяна, В.Ф.Бутузова (сборник рабочих программ для 10–11 классов, учебное пособие для учителей общеобразовательных организаций, составитель Т.А.Бурмистрова – М.: Просвещение, 2020)

Планируемые результаты изучения учебного предмета

Изучение математики в старшей школе даёт возможность достижения обучающимися следующих результатов.

Личностные

1) сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки; критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;

2) готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нём взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;

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

4) 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;

5) эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества;

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

Метапредметные

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

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

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

4) готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

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

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

7) владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.

8) умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;

9) умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;

10) умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности её решения;

11) владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности.

Предметные

Алгебра и начала математического анализа

Предметные результаты освоения курса математики на углублённом уровне ориентированы преимущественно на подготовку к последующему профессиональному образованию, развитие индивидуальных способностей обучающихся путём более глубокого, чем это предусматривается базовым курсом, освоения основ наук, систематических знаний и способов действий, присущих данному учебному предмету.

Углублённый уровень изучения математики включает следующие результаты:

1) сформированность представлений о необходимости доказательств при обосновании математических утверждений и роли аксиоматики в проведении дедуктивных рассуждений;

2) сформированность понятийного аппарата по основным разделам курса математики; знаний основных теорем, формул и умения их применять; умения доказывать теоремы и находить нестандартные способы решения задач;

3) сформированность умений моделировать реальные ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат;

4) сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;

5) сформированность представлений о необходимости доказательств при обосновании математических утверждений и роли аксиоматики в проведении дедуктивных рассуждений;

6) владение умениями составления вероятностных моделей по условию задачи и вычисления вероятности наступления событий, в том числе с

применением формул комбинаторики и основных теорем теории вероятностей; исследования случайных величин по их распределению.

Геометрия

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

- 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 новые классы 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;
- владеть понятиями стереометрии: призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр;
- 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 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 ортогонального проектирования, наклонных и их проекций, уметь применять теорему о трёх перпендикулярах при решении задач;
- владеть понятиями расстояния между фигурами в пространстве, общего перпендикуляра двух скрещивающихся прямых и уметь применять их при решении задач; — владеть понятием угла между прямой и плоскостью и уметь применять его при решении задач;
- владеть понятиями двугранного угла, угла между плоскостями, перпендикулярных плоскостей и уметь применять их при решении задач;

- владеть понятиями призмы, параллелепипеда и применять свойства параллелепипеда при решении задач;
- владеть понятием прямоугольного параллелепипеда и применять его при решении задач;
- владеть понятиями пирамиды, видов пирамид, элементов 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, сечения цилиндра, конуса, шара и сферы и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятием касательных прямых и плоскостей и уметь применять его при решении задач;
- иметь представления о вписанных и описанных сферах и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятиями объёма, объёмов многогранников, тел вращения и применять их при решении задач;
- иметь представление о развёртке цилиндра и конуса, площади поверхности цилиндра и конуса и уметь применять его 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 объёмов и площадей поверхностей подобных фигур;
- иметь представление об аксиоматическом методе;
- владеть понятием геометрических мест точек в пространстве и уметь применять его для решения задач;
- уметь применять для решения задач свойства плоских и двугранных углов трёхгранного угла, теоремы косинусов и синусов для трёхгранного угла;
- владеть понятием перпендикулярного сечения призмы и уметь применять его при решении задач;
- иметь представление о двойственности правильных многогранников;
- владеть понятиями центрального проектирования и параллельного проектирования и применять их при построении сечений многогранников методом проекций;
- иметь представление о развёртке многогранника и кратчайшем пути на поверхности многогранника;
- иметь представление о конических сечениях;
- иметь представление о касающихся сферах и комбинации тел вращения и уметь применять его при решении задач;
- применять при решении задач формулу расстояния от точки до плоскости; — владеть разными способами задания прямой уравнениями и уметь применять их при решении задач;
- применять при решении задач и доказательстве теорем векторный метод и метод координат;

— иметь представление об аксиомах объёма, применять формулы объёмов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды, тетраэдра при решении задач;

— применять теоремы об отношениях объёмов при решении задач;

— применять интеграл для вычисления объёмов и поверхностей тел вращения, вычисления площади сферического пояса и объёма шарового слоя;

— иметь представление о движениях в пространстве: параллельном переносе, симметрии относительно плоскости, центральной симметрии, повороте относительно прямой, винтовой симметрии и уметь применять его при решении задач;

— иметь представление о площади ортогональной проекции;

— иметь представление о трёхгранном и многогранном угле и применять свойства плоских углов многогранного угла при решении задач;

— иметь представление о преобразовании подобия, гомотетии и уметь применять их при решении задач; уметь решать задачи на плоскости методами стереометрии;

— уметь применять формулы объёмов при решении задач.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

— составлять с использованием свойств геометрических фигур математические модели для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин, исследовать полученные модели и интерпретировать результат.

Векторы и координаты в пространстве:

— Владеть понятиями векторов и их координат;

— 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; — находить объём 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.

История и методы математики:

— иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки;

— понимать роль математики в развитии России;

— использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;

— применять основные методы решения математических задач;

— на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;

— применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач;

— пользоваться прикладными программами и программами символьных вычислений для исследования математических объектов;

— применять математические знания к исследованию окружающего мира
(моделирование физических процессов, задачи экономики)

Содержание учебного предмета
Алгебра и начала математического анализа
10 класс

Действительные числа

Понятие действительного числа. Свойства действительных чисел. Множества чисел и операции над множествами чисел. Поочередный и одновременный выбор нескольких элементов из конечного множества. Формулы числа перестановок, сочетаний, размещений. Решение комбинаторных задач. Доказательство неравенств. Неравенство о среднем арифметическом и среднем геометрическом двух чисел. Делимость целых чисел. Деление с остатком. Сравнения. Решение задач с целочисленными неизвестными.

Рациональные уравнения и неравенства

Рациональные выражения. Формула бинома Ньютона, свойства биномиальных коэффициентов, треугольник Паскаля. Рациональные уравнения и неравенства, метод интервалов решения неравенств, системы рациональных

Корень степени n

Понятие функции, ее области определения и множества значений, графика функции. Функция $y = x^n$, где n принадлежит \mathbb{N} , ее свойства и график. Понятие корня степени $n > 1$ и его свойства, понятие арифметического корня.

Степень положительного числа

Понятие степени с рациональным показателем, свойства степени с рациональным показателем. Бесконечная геометрическая прогрессия и её сумма. Число e . Свойства степени с действительным показателем. Преобразование выражений, содержащих возведение в степень. Показательная функция, ее свойства и график.

Логарифмы

Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество. Логарифм произведения, частного, степени, переход к новому основанию. Десятичный и натуральный логарифмы. Преобразование выражений, содержащих логарифмы. Логарифмическая функция, ее свойства и график.

Показательные и логарифмические уравнения и неравенства

Показательные и логарифмические уравнения и неравенства и методы их решения.

Синус и косинус угла и числа

Радианная мера угла. Синус, косинус, тангенс и котангенс произвольного угла и действительного числа. Основное тригонометрическое тождество для синуса и косинуса. Понятия арксинуса, арккосинуса.

Тангенс и котангенс угла и числа

Тангенс и котангенс угла и числа. Основные тригонометрические тождества для тангенса и котангенса. Понятие арктангенса числа.

Формулы сложения

Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух аргументов. Формулы приведения. Синус и косинус двойного аргумента. Формулы половинного аргумента. Преобразование суммы тригонометрических функций в произведения

и произведения в сумму. Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента. Преобразование простейших тригонометрических выражений.

Тригонометрические функции числового аргумента

Тригонометрические функции, их свойства и графики, периодичность, основной период.

Тригонометрические уравнения и неравенства

Простейшие тригонометрические уравнения. Решение тригонометрических уравнений.

Элементы теории вероятностей

Табличное и графическое представление данных. Элементарные и сложные события. Рассмотрение случаев и вероятность суммы несовместных событий, вероятность противоположного события.

Основная цель - овладеть классическим понятием вероятности события, изучить его свойства и научиться применять их к при решении задач.

Итоговое повторение

11 класс

Функции и их графики

Функции. Область определения и множество значений. График функции. Построение графиков функций, заданных различными способами. Свойства функций: монотонность, четность и нечетность, периодичность, ограниченность. Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума (локального максимума и минимума). Графическая интерпретация. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях.

Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой, растяжение и сжатие вдоль осей координат.

Понятие о непрерывности функции. Основные теоремы о непрерывных функциях.

Предел функции и непрерывность

Понятие предела функции. Односторонние пределы. Свойства пределов функций. Понятие непрерывности функции. Непрерывность элементарных функций.

Обратные функции

Понятие об обратной функции. Взаимно обратные функции. Обратные тригонометрические функции. Примеры использования обратных тригонометрических функций.

Производная

Понятие о производной функции, физический и геометрический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции. Производные суммы, разности, произведения и частного. Производные основных элементарных функций. Производные сложной и обратной функций.

Применение производной

Применение производной к исследованию функций и построению графиков. Использование производных при решении уравнений и неравенств, при решении

текстовых, физических и геометрических задач, нахождении наибольших и наименьших значений.

Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах. Нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком. Вторая производная и ее физический смысл.

Первообразная и интеграл

Первообразная. Площадь криволинейной трапеции. Понятие об определенном интеграле. Первообразные элементарных функций. Правила вычисления первообразных. Формула Ньютона-Лейбница. Примеры применения интеграла в физике и геометрии.

Уравнения и неравенства

Многочлены от двух переменных. *Многочлены от нескольких переменных, симметрические*

Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных. Равносильность уравнений, неравенств, систем. . Решение иррациональных *неравенств*. Решение систем уравнений с двумя неизвестными простейших типов. Решение систем неравенств с одной переменной.

Доказательства неравенств. Неравенство о среднем арифметическом и среднем геометрическом двух чисел. Переход к пределам в неравенствах.

Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств. Метод интервалов. Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем.

Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учет реальных ограничений.

Повторение курса алгебры и математического анализа

Геометрия

10 класс

Геометрия на плоскости

Свойства биссектрисы угла треугольника. Решение треугольников. Вычисление биссектрис, медиан, высот, радиусов вписанной и описанной окружностей. Формулы площади треугольника: формула Герона, выражения площади треугольника через радиус вписанной и описанной окружностей.

Вычисления углов с вершиной внутри и вне круга, угла между хордами и касательной. Теорема о произведении отрезков хорд. Теорема о касательной и секущей. Теорема о сумме квадратов сторон и диагоналей параллелограмма. Теорема Чевы и теорема Менелая.

Введение в стереометрию

Основные понятия стереометрии (точка, прямая, плоскость, пространство). Понятие об аксиоматическом способе построения геометрии.

Параллельность прямых и плоскостей

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

Параллельное проектирование. Ортогональное проектирование. Площадь ортогональной проекции многоугольника. Изображение пространственных фигур. Центральное проектирование.

Перпендикулярность прямой и плоскости

Перпендикулярность плоскостей, признаки и свойства. Перпендикулярность прямой и плоскости. Двугранный угол, линейный угол двугранного угла. Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью. Расстояния от точки до плоскости. Расстояние от прямой до плоскости. Расстояние между параллельными плоскостями. Расстояние между скрещивающимися прямыми.

Многогранники

Вершины, ребра, грани многогранника. Развертка. *Многогранные углы*. Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера.

Призма, ее основания, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Прямая и наклонная призма. Правильная призма. Параллелепипед. Куб.

Пирамида, ее основание, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Треугольная пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида.

Симметрии в кубе, в параллелепипеде, в призме и пирамиде. Понятие о симметрии в пространстве (центральная, осевая, зеркальная). Примеры симметрий в окружающем мире.

Сечения многогранника. Построение сечений.

Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр).

Итоговое повторение

11 класс

Цилиндр, конус, шар

Цилиндр и конус. Усеченный конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Осевые сечения и сечения параллельные основанию.

Шар и сфера, их сечения. Эллипс, гипербола, парабола как сечения конуса. Касательная плоскость к сфере. Сфера вписанная в многогранник. Сфера описанная около многогранника.

Цилиндрические и конические поверхности.

Объемы тел и площади их поверхностей

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.

Векторы в пространстве

Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение векторов и умножение вектора на число. Координаты вектора. Компланарные векторы. Разложение по трем некомпланарным векторам.

Метод координат в пространстве. Движения

Декартовы координаты в пространстве. Формула расстояния между двумя точками. Уравнения сферы и *плоскости*. Формула расстояния от точки до плоскости.

Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. Коллинеарные векторы. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам

Центральная симметрия, осевая симметрия, зеркальная симметрия, параллельный перенос, преобразование подобия

Итоговое повторение

Учебно-тематический план
Модуль «Алгебра и начала математического анализа»
10 класс

№ п/п	Наименование раздела, темы	Количество часов
1	Повторение	4
2	Действительные числа	12
3	Рациональные уравнения и неравенства	18
4	Корень степени n	12
5	Степень положительного числа	13
6	Логарифмы	6
7	Простейшие показательные и логарифмические уравнения и неравенства	11
8	Синус и косинус угла	7
9	Тангенс и котангенс угла	6
10	Формулы сложения	11
11	Тригонометрические функции числового аргумента	9
12	Тригонометрические уравнения и неравенства	12
13	Элементы теории вероятностей	8
14	Итоговое повторение	7
	Итого:	136

11 класс

№ п/п	Наименование раздела, темы	Количество часов
1	Повторение	4
2	Функции и их графики	9
3	Предел функции и непрерывность	5
4	Обратные функции	6
5	Производная	13
6	Применение производной	16
7	Первообразная и интеграл	13
8	Равносильность уравнений и неравенств	4
9	Уравнения-следствия	8
10	Равносильность уравнений и неравенств системам	13
11	Равносильность уравнений на множествах	7
12	Равносильность неравенств на множествах	7
13	Метод промежутков для уравнений и неравенств	5
14	Использование свойств функций при решении уравнений и неравенств	5
15	Системы уравнений с несколькими неизвестными	8
16	Итоговое повторение	13
	Итого:	136

Модуль «Геометрия»

10 класс

№ п/п	Наименование раздела, темы	Количество часов
1	Некоторые сведения из планиметрии	12
2	Введение	3
3	Параллельность прямых и плоскостей	16
4	Перпендикулярность прямых и плоскостей	17
5	Многогранники	14
6	Итоговое повторение	6
	Итого	68

11 класс

№ п/п	Наименование раздела, темы	Количество часов
1	Цилиндр, конус и шар	16
2	Объёмы тел	17
3	Векторы в пространстве	6
4	Метод координат в пространстве. Движения	15
5	Итоговое повторение	14
	Итого	68

Ценностные ориентиры

Концепция общей цели воспитания применительно к возрастным особенностям школьников позволяет выделить в ней следующие целевые приоритеты, соответствующие трем уровням общего образования.

В воспитании детей юношеского возраста (уровень среднего общего образования) таким приоритетом является создание благоприятных условий для приобретения школьниками опыта осуществления социально значимых дел.

Выделение данного приоритета связано с особенностями школьников юношеского возраста: с их потребностью в жизненном самоопределении, в выборе дальнейшего жизненного пути, который открывается перед ними на пороге самостоятельной взрослой жизни. Сделать правильный выбор старшеклассникам поможет имеющийся у них реальный практический опыт, который они могут приобрести, в том числе и в школе. Важно, чтобы этот опыт оказался социально значимым, так как именно он поможет гармоничному вхождению школьников во взрослую жизнь окружающего их общества. Это:

- 1) опыт дел, направленных на заботу о своей семье, родных близких;
- 2) трудовой опыт, опыт участия в производственной практике;
- 3) опыт дел, направленных на пользу своему родному городу или селу, стране в целом, опыт деятельного выражения собственной гражданской позиции;
- 4) опыт природоохранных дел;
- 5) опыт разрешения возникающих конфликтных ситуаций в школе, дома или на улице;
- 6) опыт самостоятельного приобретения новых знаний, проведения исследований, опыт проектной деятельности;
- 7) опыт изучения, защиты и восстановления культурного наследия человечества, опыт создания собственных произведений культуры, опыт творческого самовыражения;
- 8) опыт ведения здорового образа жизни и заботы о здоровье других людей;
- 9) опыт оказания помощи окружающим, заботы о малышах или пожилых людях, волонтерский опыт;
- 10) опыт самопознания и самоанализа, опыт социально приемлемого самовыражения и самореализации.

**Календарно-тематическое планирование
10 класс**

№ урока п/п	Наименование раздела темы	Коли- честв о ча- сов	Дата		Характеристика основной деятельности	Ценност- ные ориен- тиры
			По плану	Фак- тичес- ки		
	Повторение	4				
1	Функции и их свойства	1			Описывать понятие функции как правила, устанавливающего связь между элементами двух множеств. Формулировать: определения: нуля функции; промежутков знакопостоянства функции; функции, возрастающей (убывающей) на множестве.	3
2	Уравнения с одной переменной, неравенства с одной переменной	1			Формулировать определение линейного уравнения. Решать линейное уравнение в общем виде. Интерпретировать уравнение как математическую модель реальной ситуации. Формулировать: определения: сравнения двух чисел, решения неравенства с одной переменной, равносильных неравенств, решения системы неравенств с одной	2

					переменной, области определения выражения; свойства числовых неравенств, сложения и умножения числовых неравенств	
3	Системы уравнений и неравенств с двумя переменными	1			Описывать графический метод решения системы двух уравнений с двумя переменными, метод подстановки и метод сложения для решения системы двух уравнений с двумя переменными, одно из которых не является линейным.	8
4	Арифметическая и геометрическая прогрессии				Формулировать: определения: арифметической прогрессии, геометрической прогрессии; свойства членов геометрической и арифметической прогрессий. Записывать и пояснять формулы.	6,8
	Действительные числа	12				
5	Понятие действительного числа	1			Выполнять вычисления с действительными числами (точные и приближённые), преобразовывать числовые выражения. Знать и применять обозначения основных подмножеств множества действительных чисел, обозначения числовых промежутков. Применять	10
6	Понятие действительного числа.	1				
7	Множества чисел	1				
8	Свойства действительных чисел	1				
9	Метод математической индукции	1				
10	Перестановки	1				
11	Размещения	1				
12	Сочетания	1				

					метод математической индукции для	
13	Доказательство числовых неравенств	1			доказательства равенств, неравенств,	
14	Делимость чисел	1			утверждений, зависящих от	
15	Сравнение по модулю	1			натурального n . Оперировать	
16	Задачи с целочисленными неизвестными	1			формулами для числа перестановок, размещений и сочетаний. Доказывать числовые неравенства. Применять свойства делимости (сравнения по модулю m), целочисленность неизвестных при решении задач	
	Некоторые сведения из планиметрии	12				
17	<i>Угол между касательной и хордой. Две теоремы об отрезках, связанных с окружностью</i>	<i>1</i>			Формулировать и доказывать теоремы об угле между касательной и хордой, об отрезках пересекающихся хорд, о квадрате касательной; выводить формулы для вычисления углов между двумя пересекающимися хордами, между двумя секущими, проведёнными из одной точки; формулировать и доказывать утверждения о свойствах и признаках вписанного и описанного четырёхугольников; решать задачи с использованием изученных теорем и формул	
18	<i>Углы с вершинами внутри и вне круга</i>	<i>1</i>				
19	<i>Вписанный четырёхугольник</i>	<i>1</i>				1,2, 10
20	<i>Описанный четырёхугольник</i>	<i>1</i>				

21	Теорема о медиане	1			Выводить формулы, выражающие медиану и биссектрису треугольника через его стороны, а также различные формулы площади треугольника; формулировать и доказывать утверждения об окружности и прямой Эйлера; решать задачи, используя выведенные формулы	10
22	Теорема о биссектрисе треугольника	1				
23	Формула площади треугольника. Формула Герона	1				
24	Задача Эйлера	1				
25	Теорема Менелая	1			Формулировать и доказывать теоремы Менелая и Чебы и использовать их при решении задач	10
26	Теорема Чебы	1				
27	Эллипс, гипербола	1			Формулировать определения эллипса, гиперболы и параболы, выводите их канонические уравнения и изображать эти кривые на рисунке	10
28	Парабола	1				
Рациональные уравнения и неравенства		18				
29	Рациональные выражения	1			Доказывать формулу бинома Ньютона и основные комбинаторные соотношения на биномиальные коэффициенты. Пользоваться треугольником Паскаля для решения задач о биномиальных коэффициентах. Оценивать число корней целого алгебраического уравнения. Уметь решать рациональные уравнения и их системы. Применять	10
30	Формула бинома Ньютона	1				
31	Формулы суммы и разности степеней	1				
32	Рациональные уравнения	1				
33	Решение рациональных уравнений	1				
34	Системы рациональных уравнений	1				
35	Решение систем рациональных уравнений	1				
36	Метод интервалов решения неравенств	1				
37	Решение неравенств методом интервалов	1				
38	Применение метода интервалов при решении	1				

	неравенств				различные приёмы решения целых алгебраических уравнений: подбор целых корней; разложение на множители (включая метод неопределённых коэффициентов); понижение степени уравнения; подстановка (замена неизвестного). Находить числовые промежутки, содержащие корни алгебраических уравнений. Решать рациональные неравенства методом интервалов. Решать системы неравенств.	
39	Рациональные неравенства	1				
40	Решение рациональных неравенств	1				
41	Решение рациональных неравенств с помощью метода интервалов	1				
42	Нестрогие неравенства	1				
43	Решение нестрогих неравенств	1				
44	Решение нестрогих неравенств с помощью метода интервалов	1				
45	Системы рациональных неравенств.	1				
46	Контрольная работа № 1 по теме «Рациональные уравнения и неравенства»	1				
	Корень степени n	12				
47	Понятие функции и её графика.	1			Формулировать определения функции, её графика. Формулировать и уметь доказывать свойства функции $y = x^n$. Формулировать определения корня степени n, арифметического корня степени n. Формулировать свойства корней и применять их при преобразовании числовых и буквенных выражений. Выполнять преобразования иррациональных выражений. Формулировать свойства функции $y = x^n$, строить график	10
48	Функция $y = x^n$.	1				
49	Понятие корня степени n	1				
50	Корень степени n	1				
51	Корни четной степени	1				
52	Корни нечетной степени	1				
53	Арифметический корень	1				
54	Решение задач по теме «Арифметический корень Арифметический корень»	1				
55	Свойства корня степени n	1				
56	Применение свойств корня степени n					
57	Функция $y = \sqrt{x}$, где $x > 0$	1				

58	Контрольная работа № 2 по теме «Корень степени n»	1				
	Степень положительного числа	13				
59	Понятие степени с рациональным показателем	1				6,10 Формулировать определения степени с рациональным показателем. Формулировать свойства степени с рациональным показателем и применять их при преобразовании числовых и буквенных выражений. Формулировать определения степени с иррациональным показателем и её свойства. Формулировать определение предела последовательности, приводить примеры последовательностей, имеющих предел и не имеющих предела, вычислять несложные пределы, решать задачи, связанные с бесконечно убывающей геометрической прогрессией. Формулировать свойства показательной функции, строить её график. По графику показательной функции описывать её свойства. Приводить примеры показательной функции (заданной с помощью графика или формулы), обладающей
60	Свойства степени с рациональным показателем	1				
61	Применение свойств степени с рациональным показателем	1				
62	Понятие предела последовательности	1				
63	Применение понятия предела последовательности	1				
64	Свойства пределов	1				
65	Применение свойств пределов	1				
66	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия.	1				
67	Число e	1				
68	Степень с иррациональным показателем	1				
69	Показательная функция	1				
70	Решение задач по теме «Показательная функция»	1				
71	Контрольная работа № 3 по теме «Корень степени n. Степень положительного числа»	1				

					заданными свойствами. Уметь пользоваться теоремой о пределе монотонной ограниченной последовательности	
	Введение	3				
72	<i>Предмет стереометрии Аксиомы стереометрии</i>	<i>1</i>			Перечислять основные фигуры в пространстве (точка, прямая, плоскость), формулировать три аксиомы об их взаимном расположении и иллюстрировать эти аксиомы примерами из окружающей обстановки	10
73	<i>Некоторые следствия из аксиом</i>	<i>1</i>			Формулировать и доказывать теорему о плоскости, проходящей через прямую и не лежащую на ней точку, и теорему о плоскости, проходящей через две пересекающиеся прямые	10
	Параллельность прямых и плоскостей	16				
75	<i>Параллельные прямые в пространстве</i>	<i>1</i>			Формулировать определение параллельных прямых в пространстве, формулировать и доказывать теоремы о параллельных прямых; объяснять, какие возможны случаи взаимного расположения прямой и плоскости в пространстве, и приводить иллюстрирующие примеры из окружающей обстановки; формулировать определение параллельных прямой и плоскости,	10
76	<i>Параллельность трёх прямых</i>	<i>1</i>				
77	<i>Параллельность прямой и плоскости</i>	<i>1</i>				
78	<i>Решение задач по теме «Параллельность прямых, прямой и плоскости пространстве»</i>	<i>1</i>				

					формулировать и доказывать утверждения о параллельности прямой и плоскости (свойства и признак); решать задачи на вычисление и доказательство, связанные со взаимным расположением прямых и плоскостей	
79	<i>Скрещивающиеся прямые</i>	1			Объяснять, какие возможны случаи взаимного расположения двух прямых в пространстве, и приводить иллюстрирующие примеры; формулировать определение скрещивающихся прямых, формулировать и доказывать теорему, выражающую признак скрещивающихся прямых, и теорему о плоскости, проходящей через одну из скрещивающихся прямых и параллельной другой прямой; объяснять, какие два луча называются сонаправленными, формулировать и доказывать теорему об углах с сонаправленными сторонами; объяснять, что называется углом между пересекающимися прямыми и углом между скрещивающимися прямыми; решать задачи на вычисление и доказательство,	10
80	<i>Углы с сонаправленными сторонами</i>	1				
81	<i>Угол между прямыми</i>	1				
82	<i>Решение задач</i>	1				
	<u>Контрольная работа № 4 (20 мин) по теме «Аксиомы стереометрии»</u>					

					связанные со взаимным расположением двух прямых и углом между ними	
83	<i>Параллельные плоскости</i>	<i>1</i>			Формулировать определение параллельных плоскостей,	
84	<i>Свойства параллельных плоскостей</i>	<i>1</i>			формулировать и доказывать утверждения о признаке и свойствах параллельных плоскостей, использовать эти утверждения при решении задач	
85	<i>Тетраэдр</i>	<i>1</i>			Объяснять, какая фигура называется тетраэдром и какая параллелепипедом,	8,10
86	<i>Параллелепипед</i>	<i>1</i>			показывать на чертежах и моделях их элементы, изображать эти фигуры на рисунках, иллюстрировать с их помощью различные случаи взаимного расположения прямых и плоскостей в пространстве;	
87	<i>Задачи на построение сечений</i>	<i>1</i>			формулировать и доказывать утверждения о свойствах параллелепипеда; объяснять, что называется сечением тетраэдра (параллелепипеда), решать задачи на построение сечений тетраэдра и параллелепипеда на чертеже	
88	<i>Решение задач на построение сечений</i>	<i>1</i>				
89	<u>Контрольная работа № 5 по теме «Параллельность прямых и плоскостей»</u>	<i>1</i>				
90	<u>Зачёт № 1</u>	<i>1</i>				10
	Логарифмы	6				
91	Понятие логарифма	<i>1</i>			Формулировать определение	

92	Применение понятия логарифма	1			логарифма, знать свойства логарифмов. Доказывать свойства логарифмов и применять свойства при преобразовании числовых и буквенных выражений. Выполнять преобразования степенных и логарифмических выражений. По графику логарифмической функции описывать её свойства. Приводить примеры логарифмических функций (заданных с помощью графика или формулы), обладающих заданными свойствами	
93	Свойства логарифмов	1				
94	Применение свойств логарифмов	1				
95	Нахождение значений выражений, содержащих логарифмы	1				
96	Логарифмическая функция	1				
	Простейшие показательные и логарифмические уравнения и неравенства	11				
97	Простейшие показательные уравнения	1			Решать простейшие показательные и логарифмические уравнения и неравенства, а также уравнения и неравенства, сводящиеся к простейшим при помощи замены неизвестного	10
98	Простейшие логарифмические уравнения	1				
99	Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой переменной	1				
100	Решение логарифмических уравнений	1				
101	Простейшие показательные неравенства.	1				
102	Простейшие логарифмические неравенства.	1				
103	Неравенства, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного	1				
104	Решение показательных неравенств	1				
105	Решение простейших показательных	1				

	уравнений и неравенств					
106	Решение показательных уравнений и неравенств	1				
107	Контрольная работа № 6 по теме «Решение простейших показательных и логарифмических уравнений и неравенств»	1				
	Синус и косинус угла	7				
108	Понятие угла	1			<p>Формулировать определение угла, использовать градусную и радианную меры угла. Переводить градусную меру угла в радианную и обратно. Формулировать определение синуса и косинуса угла. Знать основные формулы для $\sin \alpha$ и $\cos \alpha$ и применять их при преобразовании тригонометрических выражений. Формулировать определения арксинуса и арккосинуса числа, знать и применять формулы для арксинуса и арккосинуса</p>	10
109	Радианная мера угла	1				
110	Определение синуса и косинуса угла	1				
111	Основные формулы для $\sin \alpha$ и $\cos \alpha$	1				
112	Применение основных формул для $\sin \alpha$ и $\cos \alpha$	1				
113	Арксинус и арккосинус	1			<p>Формулировать определение тангенса и котангенса угла. Знать основные формулы для $\operatorname{tg} \alpha$ и $\operatorname{ctg} \alpha$ и применять их при преобразовании тригонометрических выражений. Формулировать определения арктангенса и арккотангенса, знать и применять формулы для арктангенса и арккотангенса</p>	10
114	Определение арксинуса, арккосинуса угла	1				
	Тангенс и котангенс угла	6				
115	Определение тангенса и котангенса угла	1				
116	Основные формулы для $\operatorname{tg} \alpha$ и $\operatorname{ctg} \alpha$	1				
117	Применение основных формул для $\operatorname{tg} \alpha$ и $\operatorname{ctg} \alpha$	1			<p>Формулировать определения арктангенса и арккотангенса, знать и применять формулы для арктангенса и арккотангенса</p>	
118	Определение арктангенса и арккотангенса, их формулы	1				

119	Основные формулы для $\operatorname{arctg} \alpha$ и $\operatorname{arcsctg} \alpha$	1			арктангенса и арккотангенса числа,
120	Контрольная работа № 7 по теме «Синус, косинус, тангенс и котангенс угла»	1			знать и применять формулы для арктангенса и арккотангенса
	Перпендикулярность прямых и плоскостей	17			
121	<i>Перпендикулярные прямые в пространстве</i>	1			Формулировать определение перпендикулярных прямых в пространстве; формулировать и доказывать лемму о перпендикулярности двух параллельных прямых к третьей прямой;
122	<i>Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости</i>	1			формулировать определение прямой, перпендикулярной к плоскости, и приводить иллюстрирующие примеры из окружающей обстановки;
123	<i>Признак перпендикулярности прямой и плоскости</i>	1			формулировать и доказывать теоремы (прямую и обратную) о связи между параллельностью прямых и их перпендикулярностью к плоскости, теорему, выражающую признак перпендикулярности прямой и плоскости, и теорему о существовании и единственности прямой, проходящей через данную точку и перпендикулярной к данной плоскости; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с перпендикулярностью прямой и плоскости
124	<i>Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости</i>	1			
125	<i>Решение задач по теме «Перпендикулярность прямой и плоскости»</i>	1			

126	Угол между прямой и плоскостью	1			Объяснять, что такое перпендикуляр и наклонная к плоскости, что называется проекцией наклонной, что называется расстоянием: от точки до плоскости, между параллельными плоскостями, между параллельными прямой и плоскостью, между скрещивающимися прямыми; формулировать и доказывать теорему о трёх перпендикулярах и применять её при решении задач; объяснять, что такое ортогональная проекция точки (фигуры) на плоскость, и доказывать, что проекцией прямой на плоскость, не перпендикулярную к этой прямой, является прямая; объяснять, что называется углом между прямой и плоскостью и каким свойством он обладает; объяснять, что такое центральная проекция точки (фигуры) на плоскость	10
127	Расстояние от точки до плоскости	1				
128	Теорема о трёх перпендикулярах	1				
129	Угол между прямой и плоскостью	1				
130	Перпендикуляр и наклонные	1				
131	Решение задач по теме	1				
132	Двугранный угол	1			Объяснять, какая фигура называется двугранным углом и как он измеряется; доказывать, что все линейные углы двугранного угла равны друг другу; объяснять, что такое угол между пересекающимися плоскостями и в каких пределах он	10
133	Признак перпендикулярности двух плоскостей	1				
134	Прямоугольный параллелепипед	1				
135	Трёхгранный угол Многогранный угол	1				
136	Контрольная работа № 8	1				

	«Перпендикулярность прямых и плоскостей»				изменяется; формулировать	
137	Зачёт № 2	1			определение взаимно перпендикулярных плоскостей, формулировать и доказывать теорему о признаке перпендикулярности двух плоскостей; объяснять, какой параллелепипед называется прямоугольным, формулировать и доказывать утверждения о его свойствах; объяснять, какая фигура называется многогранным (в частности, трёхгранным) углом и как называются его элементы, какой многогранный угол называется выпуклым; формулировать и доказывать утверждение о том, что каждый плоский угол трёхгранного угла меньше суммы двух других плоских углов, и теорему о сумме плоских углов выпуклого многогранного угла; решать задачи на вычисление и доказательство с использованием теорем о перпендикулярности прямых и плоскостей, а также задачи на построение сечений прямоугольного параллелепипеда на чертеже	
	Формулы сложения	11				

138	Косинус разности и косинус суммы двух углов	1			Знать формулы косинуса разности (суммы) двух углов, формулы для дополнительных углов, синуса суммы (разности) двух углов, суммы и разности синусов и косинусов, формулы для двойных и половинных углов, произведения синусов и косинусов, формулы для тангенсов. Выполнять преобразования тригонометрических выражений при помощи формул	
139	Применение формул косинуса разности и косинуса суммы двух углов	1				
140	Формулы для дополнительных углов	1				
141	Синус суммы и синус разности двух углов	1				
142	Применение формул синуса суммы и синуса разности двух углов	1				
143	Сумма и разность синусов и косинусов	1				
144	Применение формул суммы и разности синусов и косинусов	1				
145	Формулы двойных и половинных углов	1				
146	Произведение синусов и косинусов	1				
147	Применение формул для синусов и косинусов	1				
148	Формулы для тангенсов	1				
	Тригонометрические функции числового аргумента	9				
149	Функция синус	1			Знать определения основных тригонометрических функций, их свойства, уметь строить их графики. По графикам тригонометрических функций описывать их свойства	6,10
150	Свойства функции синус	1				
151	Функция косинус	1				
152	Свойства функции косинус	1				
153	Функция тангенс	1				
154	Функция котангенс	1				
155	Тригонометрические функции	1				
156	Графики тригонометрических функций	1				

157	Контрольная работа № 9 по теме «Тригонометрические функции числового аргумента»	1				
	Многогранники	14				
158	<i>Геометрическое тело</i>	1			Объяснять, какая фигура называется многогранником и как называются его элементы, какой многогранник называется выпуклым, приводить примеры многогранников; объяснять, что такое геометрическое тело; формулировать и доказывать теорему Эйлера для выпуклых многогранников; объяснять, какой многогранник называется призмой и как называются её элементы, какая призма называется прямой, наклонной, правильной, изображать призмы на рисунке; объяснять, что называется площадью полной (боковой) поверхности призмы, и доказывать теорему о площади боковой поверхности прямой призмы; выводить формулу площади ортогональной проекции многоугольника и доказывать пространственную теорему Пифагора; решать задачи на вычисление и	10
159	<i>Теорема Эйлера. Призма</i>	1				
160	<i>Пространственная теорема Пифагора</i>	1				

					доказательство, связанные с призмой	
161	<i>Пирамида</i>	1			Объяснять, какой многогранник называется пирамидой и как называются её элементы, что называется площадью полной (боковой) поверхности пирамиды; объяснять, какая пирамида называется правильной, доказывать утверждение о свойствах её боковых рёбер и боковых граней и теорему 79 о площади боковой поверхности правильной пирамиды; объяснять, какой многогранник называется усечённой пирамидой и как называются её элементы, доказывать теорему о площади боковой поверхности правильной усечённой пирамиды; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с пирамидами, а также задачи на построение сечений пирамид на чертеже	10
162	<i>Правильная пирамида</i>	1				
163	<i>Усечённая пирамида</i>	1				
164	<i>Решение задач по теме «Пирамида»</i>	1				
165	<i>Симметрия в пространстве</i>	1			Объяснять, какие точки называются симметричными относительно точки (прямой, плоскости), что такое центр (ось, плоскость) симметрии фигуры, приводить примеры фигур, обладающих элементами симметрии, а	10
166	<i>Понятие правильного многогранника</i>	1				
167	<i>Элементы симметрии правильных многогранников</i>	1				
168	<i>Решение задач по теме «Правильные</i>	1				

	многогранники»				также примеры симметрии в архитектуре, технике, природе; объяснять, какой многогранник называется правильным, доказывать, что не существует правильного многогранника, гранями которого являются правильные n-угольники при $n \geq 6$; объяснять, какие существуют виды правильных многогранников и какими элементами симметрии они обладают	
169						
170	Контрольная работа № 10 по теме «Многогранники»			1		
171	Зачёт № 3					
	Тригонометрические уравнения и неравенства	12				
172	Простейшие тригонометрические уравнения	1			Решать простейшие тригонометрические уравнения, неравенства, а также уравнения и неравенства, сводящиеся к простейшим при помощи замены неизвестного, решать однородные уравнения. Применять все изученные свойства и способы решения тригонометрических уравнений и неравенств при решении прикладных задач. Решать тригонометрические уравнения, неравенства при помощи введения вспомогательного угла, замены неизвестного $t = \sin x + \cos x$	10
173	Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного	1				
174	Решение простейших тригонометрических уравнений	1				
175	Применение основных тригонометрических формул для решения уравнений	1				
176	Решение тригонометрических уравнений с применением основных тригонометрических формул	1				
177	Однородные уравнения	1				
178	Решение однородных уравнений	1				
179	Введение вспомогательного угла	1				
180	Замена неизвестного.	1				

181	Простейшие неравенства для синуса, косинуса, тангенса и котангенса.	1				
182	Решение простейших тригонометрических неравенств	1				
183	Контрольная работа № 11 по теме «Тригонометрические уравнения и неравенства»	1				
	Элементы теории вероятностей	8				
184	Понятие вероятности события	1				Приводить примеры случайных величин (число успехов в серии испытаний, число попыток при угадывании, размеры выигрыша (прибыли) в зависимости от случайных обстоятельств и т. п.). Находить математическое ожидание и дисперсию случайной величины в случае конечного числа исходов. Устанавливать независимость случайных величин. Делать обоснованные предположения о независимости случайных величин на основании статистических данных
185	Определение вероятности события	1				
186	Решение задач по теме «Понятие вероятности события»	1				
187	Свойства вероятностей	1				
188	Применение свойств вероятности	1				
189	Решение задач по теме «Свойства вероятностей»	1				
190	Относительная частота события.	1				
191	Условная вероятность. Независимые события.	1				
	Итоговое повторение	13				
192	Действительные числа	1				
193 194	Рациональные уравнения и неравенства	2				
195	Действительные числа	1				

196	Рациональные уравнения и неравенства	1				
197	Действительные числа	1				
198	Рациональные уравнения и неравенства	1				
199 200	Тригонометрия	2				
201 202	Итоговая контрольная работа	2				
203 204	Резерв	2				

**Календарно-тематическое планирование
11 класс**

№ урока п/п	Наименование раздела темы	Коли- чество ча- сов	Дата		Характеристика основной деятельности	Ценност- ные ориен- тиры
			по плану	фак- тиче- ски		
	Повторение	4				
1	Повторение. Уравнения. Решение уравнений	1			Уметь решать рациональные уравнения и их системы. Применять различные приёмы решения целых алгебраических уравнений	10
2	Повторение Неравенства. Метод интервалов	1			Решать рациональные неравенства методом интервалов. Решать системы неравенств.	10
3	Повторение. Системы уравнений и неравенств с двумя переменными	1			Уметь решать рациональные уравнения и их системы. Применять различные приёмы решения целых алгебраических уравнений	10
4	Повторение. Тригонометрические функции	1			Знать основные формулы для $\sin a, \cos a, \operatorname{tg} a$ и $\operatorname{ctg} a$ и применять их при	10

					преобразовании тригонометрических выражений	
	Функции и их графики	9				
5	Элементарные функции	1			Знать определения элементарной функции, ограниченной, чётной (нечётной), периодической, возрастающей (убывающей) функции. Доказывать свойства функций, исследовать функции элементарными средствами. Выполнять преобразования графиков элементарных функций: сдвиги вдоль координатных осей, сжатие и растяжение, отражение относительно осей, строить графики функций, содержащих модули, графики сложных функций. По графикам функций описывать их свойства (монотонность, наличие точек максимума, минимума, значения максимумов и минимумов, ограниченность, чётность, нечётность, периодичность)	
	Область определения и область изменения функции. Ограниченность функции	1				
	Чётность, нечётность функции	1				
8	Периодичность функций	1				
9	Промежутки возрастания, убывания функции	1				
10	Промежутки знакопостоянства и нули функции	1				
11	Исследование функций и построение их графиков элементарными методами	1				
12	Основные способы преобразования графиков	1				
13	Графики функций, содержащих модули	1				
	Предел функции и непрерывность	5				
14	Понятие предела функции	1			Объяснять и иллюстрировать понятие предела функции в точке. Приводить примеры функций, не имеющих предела в некоторой точке. Знать и применять	
15	Односторонние пределы	1				
16	Свойства пределов функций	1				
17	Понятие непрерывности функции	1				6,10

18	Непрерывность элементарных функций	1			свойства пределов, непрерывность функции, вычислять пределы функций. Анализировать поведение функций при $x \rightarrow +\infty$, при $x \rightarrow -\infty$	
	Обратные функции	6				
19	Понятие об обратной функции	1			Знать определение функции, обратной данной, уметь находить формулу функции, обратной данной, знать определения функций, обратных четырём основным тригонометрическим функциям, строить график обратной функции	
20	Взаимно обратные функции	1				
21	Обратные тригонометрические функции	1				
22	Решение задач по теме «Обратные тригонометрические функции»	1				
23	Примеры использования обратных тригонометрических функций	1				
24	<u>Контрольная работа № 1 по теме «Функции и их графики. Предел функции. Обратные функции»</u>	1				
	Цилиндр, конус и шар	16				
25	<i>Понятие цилиндра</i>	1			Объяснять, что такое цилиндрическая поверхность, её образующие и ось, какое тело называется цилиндром и как называются его элементы, как получить цилиндр путём вращения прямоугольника; изображать цилиндр и его сечения плоскостью, проходящей через ось, и плоскостью, перпендикулярной к оси; объяснять, что принимается за площадь боковой	6,10
26	<i>Площадь поверхности цилиндра</i>	1				
27	<i>Решение задач по теме «Площадь поверхности цилиндра»</i>	1				

					поверхности цилиндра, и выводить формулы для вычисления боковой и полной поверхностей цилиндра; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с цилиндром	
28	<i>Понятие конуса</i>	1			Объяснять, что такое коническая поверхность, её образующие, вершина и ось, какое тело называется конусом и как называются его элементы, как получить конус путём вращения прямоугольного треугольника, изображать конус и его сечения плоскостью, проходящей через ось, и плоскостью, перпендикулярной к оси; объяснять, что принимается за площадь боковой поверхности конуса, и выводить формулы для вычисления площадей боковой и полной поверхностей конуса; объяснять, какое тело называется усечённым конусом и как его получить путём вращения прямоугольной трапеции, выводить формулу для вычисления площади боковой поверхности усечённого конуса; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с конусом и усечённым конусом	
29	<i>Площадь поверхности конуса</i>	1				
30	<i>Решение задач по теме «Площадь поверхности конуса»</i>	1				
31	<i>Усечённый конус</i>	1				
32	<i>Сфера и шар</i>	1			Формулировать определение сферы и	

33	<i>Взаимное расположение сферы и плоскости</i>	1			шара, их центра, радиуса, диаметра;	
34	<i>Касательная плоскость к сфере</i>	1			исследовать взаимное расположение	
35	<i>Площадь сферы. Взаимное расположение сферы и прямой</i>	1			сферы и плоскости, формулировать определение касательной плоскости к сфере; формулировать и доказывать теоремы о свойстве и признаке касательной плоскости; объяснять, что принимается за площадь сферы и как она выражается через радиус сферы;	
36	<i>Сфера, вписанная в цилиндрическую поверхность</i>	1			Исследовать взаимное расположение сферы и прямой; объяснять, какая сфера называется вписанной в цилиндрическую (коническую поверхность) и какие кривые получаются в сечениях цилиндрической и конической поверхностей различными плоскостями; решать задачи, в которых фигурируют комбинации многогранников и тел вращения. Использовать компьютерные программы при изучении поверхностей и тел вращения.	
37	<i>Сфера, вписанная в коническую поверхность</i>	1				
38	<i>Сечения цилиндрической поверхности. Сечения конической поверхности</i>	1				
39	<u>Контрольная работа № 2 по теме «Цилиндр, конус и шар»</u>	1				
40	<i>Зачёт № 1</i>	1				
	Производная	11				
41	Понятие производной	1			Находить мгновенную скорость изменения функции. Вычислять приращение функции в точке.	
42	Решение задач по теме «Понятие производной»	1				

43	Производная суммы	1			Находить предел отношения $\Delta y / \Delta x$. Знать определение производной функции. Вычислять значение производной функции в точке (по определению). Выводить и использовать правила вычисления производной. Находить производные суммы и произведения двух функций; частного. Находить производные элементарных функций. Находить производную сложной функции, обратной функции	
44	Производная разности	1				
45	Непрерывность функций, имеющих производную. Дифференциал	1				
46	Производная произведения	1				
47	Производная частного	1				
48	Производные элементарных функций	1				
49	Производная сложной функции	1				
50	Нахождение производной сложной функции	1				
51	Контрольная работа № 3 по теме «Производная»	1				
	Применение производной	16				
52	Максимум и минимум функции	1			Находить точки максимума и минимума функции. Находить наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке. Находить угловой коэффициент касательной к графику функции в точке с заданной абсциссой x_0 . Записывать уравнение касательной к графику функции. Применять производную для приближенных вычислений. Находить промежутки возрастания и убывания функции. Доказывать, что	
53	Определение максимума и минимума функции	1				
54	Уравнение касательной	1				
55	Решение задач по теме «Уравнение касательной»	1				
56	Приближённые вычисления	1				
57	Возрастание и убывание функций	1				
58	Решение задач по теме «Возрастание и убывание функций»	1				
59	Производные высших порядков	1				

60	Экстремум функции с единственной критической точкой	1			заданная функция возрастает (убывает) на указанном промежутке. Находить наибольшее и наименьшее значение функции. Находить вторую производную и ускорение процесса, описываемого при помощи формулы. Исследовать функцию с помощью производной и строить ее график. Применять производную при решении геометрических, физических и других задач.	6,10
61	Решение задач по теме «Экстремум функции с единственной критической точкой»	1				
62	Задачи на максимум и минимум	1				
63	Решение задач по определению максимума и минимума функции	1				
64	Асимптоты. Дробно-линейная функция	1				
65	Построение графиков функций с применением производных	1				
66	Применение производной при построении графика функции	1				
67	<u>Контрольная работа № 4 по теме «Применение производной»</u>	1				
	Объемы тел и площади их поверхностей	17				
68	<i>Понятие объёма</i>	1			Объяснять, как измеряются объёмы тел, проводя аналогии с измерением площадей много угольников; формулировать основные свойства объёмов и выводить с их помощью формулу объёма прямоугольного параллелепипеда	6,10
69	<i>Объём прямоугольно параллелепипеда</i>	1				
70	<i>Объём прямой призмы</i>	1				
71	<i>Объём цилиндра</i>	1				
72	<i>Решение задач по теме «Объём прямой призмы. Объём цилиндра»</i>	1				

73	Вычисление объёмов тел с помощью интеграла	1			Выводить интегральную формулу для вычисления объёмов тел и доказывать с её помощью теоремы об объёме наклонной призмы, об объёме пирамиды, об объёме конуса; выводить формулы для вычисления объёмов усечённой пирамиды и усечённого конуса; решать задачи, связанные с вычислением объёмов этих тел	
74	Объём наклонной призмы	1				
75	Объём пирамиды	1				
76	Объём конуса	1				
77	Решение задач по теме «Объём наклонной призмы. Объём пирамиды. Объём конуса»	1			Формулировать и доказывать теорему об объёме шара и с её помощью выводить формулу площади сферы; выводить формулу для вычисления объёмов шарового сегмента и шарового сектора; решать задачи с применением формул объёмов различных тел	
78	Объём шара	1				
79	Объёмы шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора	1				
80	Решение задач по теме «Объём шара»	1				
81	Площадь сферы					
82	Решение задач по теме «Площадь сферы»	1				
83	<u>Контрольная работа № 5 по теме «Объёмы тел»</u>	1				
84	Зачёт № 2	1				
	Первообразная и интеграл	13				
85	Понятие первообразной	1			Знать и применять определение первообразной и неопределённого интеграла. Находить первообразные элементарных функций,	6,10
86	Неопределённый интеграл	1				
87	Свойства неопределённого интеграла	1				
88	Площадь криволинейной трапеции	1				

89	Определённый интеграл	1			первообразные $f(x) + g(x)$, $kf(x)$ и $f(kx + b)$. Интегрировать функции при помощи замены переменной, интегрирования по частям. Вычислять площадь криволинейной трапеции. Находить приближённые значения интегралов. Вычислять площадь криволинейной трапеции, используя геометрический смысл определённого интеграла, вычислять определённый интеграл при помощи формулы Ньютона—Лейбница. Знать и применять свойства определённого интеграла, применять определённые интегралы при решении геометрических и физических задач. Решать несложные дифференциальные уравнения, задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям	6,10
90	Геометрический смысл определённого интеграла	1				
91	Приближённое вычисление определённого интеграла	1				
92	Формула Ньютона—Лейбница	1				
93	Применение формулы Ньютона—Лейбница при вычислении площади фигуры	1				
94	Решение задач по теме «Формула Ньютона—Лейбница»	1				
95	Свойства определённого интеграла	1				
96	Применение определённых интегралов в геометрических и физических задачах	1				
97	<u>Контрольная работа № 6 по теме «Первообразная и интеграл»</u>	1				
	Равносильность уравнений и неравенств	4				
98	Равносильные преобразования уравнений	1			Знать определение равносильных уравнений (неравенств) и преобразования, приводящие данное уравнение (неравенство) к равносильному, устанавливать	6,10
99	Решение уравнений	1				
100	Равносильные преобразования неравенств	1				
101	Решение неравенств	1				

					равносильность уравнений (неравенств)	
	Уравнения-следствия	8				
102	Понятие уравнения-следствия	1			Знать определение уравнения-следствия, преобразования, приводящие данное уравнение к уравнению-следствию. Решать уравнения при помощи перехода к уравнению-следствию	6,10
103	Возведение уравнения в чётную степень	1				
104	Решение уравнений с помощью возведения в четную степень	1				
105	Потенцирование логарифмических уравнений	1				
106	Решение логарифмических уравнений с помощью потенцирования	1				
107	Другие преобразования, приводящие к уравнению-следствию	1				
108	Применение нескольких преобразований, приводящих к уравнению-следствию	1				
109	Решение уравнений с помощью нескольких преобразований	1				
	Понятие вектора в пространстве	6				
110	<i>Понятие вектора. Равенство векторов</i>	1			Формулировать определение вектора, его длины, коллинеарных и равных векторов, приводить примеры физических векторных величин. Объяснять, как вводятся действия сложения векторов, вычитания векторов и умножения вектора на число, какими свойствами они обладают, что такое правило	6,10
111	<i>Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов</i>	1				
112	<i>Умножение вектора на число</i>	1				
113	<i>Компланарные векторы. Правило параллелепипеда</i>	1				
114	<i>Разложение вектора по трём некомпланарным векторам</i>	1				

					<p>треугольника, правило параллелограмма и правило многоугольника сложения векторов; решать задачи, связанные с действиями над векторами</p> <p>Объяснять, какие векторы называются компланарными; формулировать и доказывать утверждение о признаке компланарности трёх векторов; объяснять, в чём состоит правило параллелепипеда сложения трёх некомпланарных векторов; формулировать и доказывать теорему о разложении любого вектора по трём данным некомпланарным векторам; применять векторы при решении геометрических задач</p>	
115	Зачёт № 3	1				
	Равносильность уравнений и неравенств системам	13				
116	Основные понятия	1			<p>Решать уравнения переходом к равносильной системе. Решать уравнения вида $f(a(x)) = f(b(x))$. Решать неравенства переходом к равносильной системе. Решать неравенства вида $f(a(x)) > f(b(x))$</p>	6,10
117	Решение уравнений с помощью систем	1				
118	Применение равносильных систем при решении уравнений	1				
119	Решение уравнений с помощью систем (продолжение)	1				
120	Решение уравнений с помощью	1				

	равносильных систем					
121	Уравнения вида $f(a(x)) = f(b(x))$	1				
122	Решение уравнений вида $f(a(x)) = f(b(x))$	1				
123	Решение неравенств с помощью систем	1				
124	Решение неравенств с использованием систем	1				
125	Решение неравенств с помощью систем (продолжение)	1				
126	Применение систем при решении неравенств	1				
127	Неравенства вида $f(a(x)) > f(b(x))$	1				
128	Решение неравенств $f(a(x)) > f(b(x))$	1				
	Равносильность уравнений на множествах	7				
129	Основные понятия	1			Решать уравнения при помощи равносильности на множествах	6,10
130	Возведение уравнения в чётную степень	1				
131	Решение уравнений с помощью возведения в четную степень					
132	Умножение уравнения на функцию	1				
133	Другие преобразования уравнений	1				
134	Применение нескольких преобразований	1				
135	Контрольная работа № 7 по теме «Равносильность уравнений и неравенств системам. Равносильность уравнений на множествах»	1				
	Метод координат в пространстве. Движения	15				

136	Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора	1			Объяснять как вводится прямоугольная система координат в пространстве, как определяются координаты точки и как они называются, как определяются координаты вектора; формулировать и доказывать утверждения: о координатах суммы и разности двух векторов, о координатах произведения вектора на число, о связи между координатами вектора и координатами его конца и начала; Выводить и использовать при решении задач формулы координат середины отрезка. Длины вектора и расстояния между точками; выводить уравнение сферы данного радиуса с центром в данной точке. Объяснять, как определяется угол между векторами; формулировать определение скалярного произведения векторов; формулировать и доказывать утверждения о его свойствах; объяснять, как вычислить угол между двумя прямыми, а также угол между прямой и плоскостью, используя выражение скалярного произведения векторов через их	6,10
137	Связь между координатами векторов и координатами точек	1				
138	Простейшие задачи в координатах	1				
139	Уравнение сферы	1				
140	Угол между векторами	1				
141	Скалярное произведение векторов	1				
142	Решение задач по теме «Скалярное произведение векторов»	1				
143	Вычисление углов между прямыми и плоскостями	1				
144	Решение задач по теме «Угол между прямыми и плоскостями»	1				
145	Уравнение плоскости	1				
146	Центральная симметрия. Осевая симметрия. Зеркальная симметрия	1				
147	Параллельный перенос	1				
148	Преобразование подобия	1				

					<p>координаты; выводить уравнение плоскости, проходящей через данную точку и перпендикулярной к данному вектору, и формулу расстояния от точки до плоскости; применять векторно-координатный метод при решении геометрических задач.</p> <p>Объяснять, что такое отображение пространства на себя и в каком случае оно называется движением пространства; объяснять, что такое центральная симметрия, осевая симметрия, зеркальная симметрия и параллельный перенос, обосновывать утверждения о том, что эти отображения пространства на себя являются движениями; объяснять, что такое центральное подобие (гомотетия) и преобразование подобия, как с помощью преобразования подобия вводится понятие подобных фигур в пространстве; применять движения и преобразования подобия при решении геометрических задач</p>	
149	<u>Контрольная работа № 8 по теме «Метод координат в пространстве. Движения»</u>	1				
150	Зачёт № 4	1				

	Равносильность неравенств на множествах	7				
151	Основные понятия	1			Решать неравенства при помощи равносильности на множествах. Решать нестрогие неравенства	6,10
152	Возведение неравенств в чётную степень	1				
153	Решение неравенств	1				
154	Умножение неравенства на функцию	1				
155	Другие преобразования неравенств	1				
156	Применение нескольких преобразований	1				
157	Нестрогие неравенства	1				
	Метод промежутков для уравнений и неравенств	5				
158	Уравнения с модулями	1			Решать уравнения (неравенства) с модулями, решать неравенства при помощи метода интервалов для непрерывных функций	6,10
159	Неравенства с модулями	1				
160	Метод интервалов для непрерывных функций	1				
161	Применение метода интервалов для непрерывных функций	1				
162	<u>Контрольная работа № 9 по теме «Равносильность неравенств на множествах»</u>	1				
	Использование свойств функций при решении уравнений и неравенств	5				
163	Использование областей существования функций	1			Использовать свойства функций (областей существования, неотрицательности, ограниченности) при решении уравнений и неравенств в прикладных задачах. Использовать монотонность и экстремумы функции,	6,10
164	Использование неотрицательности функций	1				
165	Использование ограниченности функции	1				
166	Использование монотонности и экстремумов	1				

	функции				свойства синуса и косинуса	
167	Использование свойств синуса и косинуса	1				
	Системы уравнений с несколькими неизвестными	8				
168	Равносильность систем	1			Знать определение равносильных систем уравнений, преобразований, приводящих данную систему к равносильной. Решать системы уравнений при помощи перехода к равносильной системе. Применять рассуждения с числовыми значениями при решении уравнений и неравенств	6 10
169	Решение систем уравнений	1				
170	Система-следствие	1				
171	Решение систем уравнений с помощью преобразований	1				
172	Метод замены неизвестных	1				
173	Решение систем уравнений методом замены неизвестных	1				
174	Рассуждения с числовыми значениями при решении уравнений и неравенств	1				
175	<u>Контрольная работа № 10 по теме «Системы уравнений с несколькими неизвестными»</u>	1				
	Итоговое повторение	29				
176-200	Повторение курса математики	25				
201, 202	<u>Итоговая контрольная работа</u>	2				
203 204	Резерв	2				