Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Ржевская средняя общеобразовательная школа
Шебекинского района Белгородской области»

Рассмотрено	Согласовано	Утверждаю
на заседании методического совета	Заместитель директора	Директор школы
Протокол № 6 от	_____Мирошниченко Э.В.	_____ Тарасова М.В.
«10» июня 2021 г.	«27» августа 2021 г.	Приказ № 494 от
		«30» августа 2021 г.

Рабочая программа
по математике
(ФГОС СОО)

углубленный уровень

2021 год

Рабочая программа по математике составлена для обучающихся 10-11 классов МБОУ «Ржевская СОШ» на основе:

- Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (приказ Минобрнауки России о 17.05.2012 №413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (с изменениями, внесенными приказом от31.12.2015№1578, от №29.06 2017 №613), примерной Основной образовательной программы среднего общего образования. Федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования;
- Авторской программы изучения курса алгебры и начал математического анализа (базовый и углублённый уровень) среднего общего образования (10-11 классы) авторов А. Г. Мордкович, П. В. Семёнов и примерной рабочей программы по геометрии (углубленный уровень) из сборника рабочих программ для 10-11 классов (сост. Т. А. Бурмистрова) для среднего общего образования. В том числе в с учётом рабочей программы воспитания МБОУ «Ржевская СОШ».

Для реализации программы используется учебно-методический комплект, входящий в Федеральный перечень учебников**:**

- . А. Г. Мордкович, П. В. Семёнов. Математика: Алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Учебник. (базовый и углубленный уровни) в 2-х частях. – М.: Мнемозина, 2020

- А. Г. Мордкович, П. В. Семёнов. Математика: Алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Учебник. (базовый и углубленный уровни) в 2-х частях. – М.: Мнемозина, 2021

- Атанасян Л. С., Бутузов В. Ф., Кадомцев С. Б. и др. Геометрия. 10-11 классы. Базовый и профильный уровни. М.: Просвещение, 2021.

Место учебного предмета в учебном плане

На изучение учебного предмета «Математика» отводится 408 часов, в том числе в 10 классе 204 часа, в 11 классе -204 часа. Из них на изучение предмета «Алгебра и начала математического анализа» на углублённом уровне отводится в 10 классе – 4 часа в неделю, что составляет 136 часов в год, в 11 классе – 4 часа в неделю, что составляет 136 часов в год. Общее число учебных часов за два года обучения – 272 часа.

На изучение учебного предмета «Геометрия» на углубленном уровне отводится в 10 классе – 2 часа в неделю, что составляет 68 часов в год, в 11 классе – 2 часа в неделю, что составляет 68 часов в год. Общее число учебных часов за два года обучения – 136 ч.

<u>Планируемые результаты изучения курса математики в средней школе:</u>

Изучение математики в старшей школе даёт возможность обучающимся достичь следующих результатов.

Личностные результаты:

– представление профессиональной деятельности ученых-математиков, о развитии математики от Нового времени до наших дней;

– умение ясно формулировать и аргументировано излагать свои мысли; корректность в общении;

– критичность мышления, и умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;

– креативность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении математических задач;

– способность эстетическому восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений.

– достаточно развитые представления об идеях и методах математики как универсальном языке науки и техники, средстве моделирования, явлений и процессов;

Метапредметные результаты:

Метапредметными результатами освоения курса является формирование универсальных учебных действий (УУД):

Регулятивные УУД:

- самостоятельно обнаруживать и формулировать учебную проблему, определять цель УД;
- выдвигать версии решения проблемы, осознавать (и интерпретировать в случае необходимости) конечный результат, выбирать средства достижения целей из предложенных, а также искать их самостоятельно;
- составлять (индивидуально или в группе) план решения проблемы (выполнения проекта);
- работая по плану сверять свои действия с целью и при необходимости исправлять ошибки самостоятельно (в том числе и корректировать план);
- в диалоге с учителем совершенствовать самостоятельно выбранные критерии оценки.

Познавательные УУД:

- проводить наблюдения и эксперимент под руководством учителя;
- осуществлять расширенный поиск информации с использованием ресурсов библиотек и Интернета;
- создавать и преобразовывать модели и схемы для решения задач;
- осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий;
- анализировать, сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления;
- давать определения понятиям.

Коммуникативные УУД:

- самостоятельно организовывать учебное взаимодействие в группе (определять общие цели, договариваться друг с другом и т. д.)
- в дискуссии уметь выдвинуть аргументы и контраргументы;
- учиться критично относиться к своему мнению, с достоинством признавать ошибочность своего мнения и корректировать его;
- понимая позицию другого, различать в его речи: мнение (точку зрения), доказательство (аргументы), факты (гипотезы, аксиомы, теории);
- уметь взглянуть на ситуацию с иной позиции и договариваться с людьми иных позиций.

Предметные результаты:

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

<u>Алгебра и начала математического анализа</u>

Элементы теории множеств и математической логики

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

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

— использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений;
— проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов;
— использовать теоретико-множественный язык и язык логики для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов.

Числа и выражения

— Свободно оперировать понятиями: натуральное число, множество натуральных чисел, целое число, множество целых чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, множество рациональных чисел, иррациональное число, корень степени n, действительное число, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел;
— понимать и объяснять разницу между позиционной и непозиционной системами записи чисел;
— переводить числа из одной системы записи (системы счисления) в другую;
— доказывать и использовать признаки делимости, суммы и произведения при выполнении вычислений и решении задач;
— выполнять округление рациональных и иррациональных чисел с заданной точностью;
— сравнивать действительные числа разными способами;

— упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби, числа, записанные с использованием арифметического квадратного корня, корней степени больше второй;
— находить НОД и НОК разными способами и использовать их при решении задач;
— выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней;
— выполнять стандартные тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных, иррациональных выражений;
— свободно оперировать числовыми множествами при решении задач;
— понимать причины и основные идеи расширения числовых множеств;
— владеть основными понятиями теории делимости при решении стандартных задач;
— иметь базовые представления о множестве комплексных чисел;
— свободно выполнять тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных выражений;
— владеть формулой бинома Ньютона;
— применять при решении задач теорему о линейном представлении НОД, Китайскую теорему об остатках, Малую теорему Ферма;
— применять при решении задач теоретико-числовые функции: число и сумма делителей, функцию Эйлера;
— применять при решении задач цепные дроби, многочлены с действительными и целыми коэффициентами;
— владеть понятиями: приводимые и неприводимые многочлены; применять их при решении задач;
— применять при решении задач Основную теорему алгебры; простейшие функции комплексной переменной как геометрические преоразования.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:
— выполнять и объяснять результаты сравнения результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближённых вычислений, используя разные способы сравнений;
— записывать, сравнивать, округлять числовые данные;
— использовать реальные величины в разных системах измерения;
— составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов.

Уравнения и неравенства
— Свободно оперировать понятиями: уравнение; неравенство; равносильные уравнения и неравенства; уравнение, являющееся следствием другого уравнения; уравнения, равносильные на множестве; равносильные преобразования уравнений;
— решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые уравнения третьей и четвёртой степеней, дробно-рациональные и иррациональные;
— овладеть основными типами показательных, логарифмических, иррациональных, степенных уравнений и неравенств и стандартными методами их решений и применять их при решении задач;
— применять теорему Безу к решению уравнений;
— применять теорему Виета для решения некоторых уравнений степени выше второй;
— понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать;
— владеть методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор;
— использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения;
— решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами;

— владеть разными методами доказательства неравенств;
— решать уравнения в целых числах;
— изображать на плоскости множества, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами;
— свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений и систем уравнений;
— свободно определять тип и выбирать метод решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств, иррациональных уравнений и неравенств, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;
— свободно решать системы линейных уравнений;
— решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами;
— применять при решении задач неравенства Коши—Буняковского, Бернулли;

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

— составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач из других учебных предметов;
— выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем, при решении задач из других учебных предметов;
— составлять и решать уравнения и неравенства с параметрами при решении задач из других учебных предметов;
— составлять уравнение, неравенство или их систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать полученные результаты;
— использовать программные средства при решении отдельных классов уравнений и неравенств.

Функции

— Владеть понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции,
график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на
числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значения функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, чётная и нечётная функции; уметь применять эти понятия при решении задач;
— владеть понятием: степенная функция; строить её график и уметь применять свойства степенной функции при решении задач;
— владеть понятиями: показательная функция, экспонента; строить их графики и уметь применять свойства показательной функции при решении задач;
— владеть понятием: логарифмическая функция; строить её график и уметь применять свойства логарифмической функции при решении задач;
— владеть понятием: тригонометрические функции; строить их графики и уметь применять свойства тригонометрических функций при решении задач;
— владеть понятием: обратная функция; применять это понятие при решении задач;
— применять при решении задач свойства функций: чётность, периодичность, ограниченность;
— применять при решении задач преобразования графиков функций;
— владеть понятиями: числовые последовательности, арифметическая и геометрическая прогрессии;
— применять при решении задач свойства и признаки арифметической и геометрической прогрессий;
— владеть понятием: асимптота; уметь его применять при решении задач;
— применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков.

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

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

Элементы математического анализа

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

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

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

Комбинаторика, вероятность и статистика, логика и теория графов

— Оперировать основными описательными характеристиками числового набора; понятиями: генеральная совокупность и выборка;
— оперировать понятиями: частота и вероятность события, сумма и произведение вероятностей; вычислять вероятности событий на основе подсчёта числа исходов;
— владеть основными понятиями комбинаторики и уметь применять их при решении задач;
— иметь представление об основах теории вероятностей;
— иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;

— иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;
— иметь представление о совместных распределениях случайных величин;
— понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;
— иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределённых случайных величин;
— иметь представление о корреляции случайных величин;
— иметь представление о центральной предельной теореме;
— иметь представление о выборочном коэффициенте корреляции и линейной регрессии;
— иметь представление о статистических гипотезах и проверке статистической гипотезы, о статистике критерия и её уровне значимости;
— иметь представление о связи эмпирических и теоретических распределений;
— иметь представление о кодировании, двоичной записи, двоичном дереве;
— владеть основными понятиями теории графов (граф, вершина, ребро, степень вершины, путь в графе) и уметь применять их при решении задач;
— иметь представление о деревьях и уметь применять его при решении задач;
— владеть понятием: связность; уметь применять компоненты связности при решении задач;
— уметь осуществлять пути по рёбрам, обходы рёбер и вершин графа;
— иметь представление об Эйлеровом и Гамильтоновом пути; иметь представление о трудности задачи нахождения Гамильтонова пути;
— владеть понятиями: конечные счётные множества; счётные множества; уметь применять их при решении задач;
— уметь применять метод математической индукции;
— уметь применять принцип Дирихле при решении задач.
В повседневной жизни и при изучении других предметов:
— вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;
— выбирать методы подходящего представления и обработки данных.
Текстовые задачи
— Решать разные задачи повышенной трудности;
— анализировать условие задачи, выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;
— строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения при решении задачи;
— решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;
— анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;
— переводить при решении задачи информацию из одной формы записи в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы.
В повседневной жизни и при изучении других предметов:
— решать практические задачи и задачи из других предметов.

<u>Геометрия</u>

— 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, гомотетиии 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 курса
Углублённый уровень.

Алгебра

Элементы теории множеств и математической логики

Понятие множества. Характеристическое свойство, элемент множества, пустое, конечное, бесконечное множества. Способы задания множеств. Подмножество. Отношения принадлежности, включения, равенства. Операции над множествами, их иллюстрации с помощью кругов Эйлера. *Счётные и несчётные множества.*

Истинные и ложные высказывания (утверждения), операции над высказываниями. Кванторы существования и всеобщности. *Алгебра высказываний.*

Законы логики. *Основные логические правила.* Решение логических задач с использованием кругов Эйлера.

Умозаключения. Обоснование и доказательство в математике. Определения. Теоремы. *Виды доказательств*. *Математическая индукция*. Утверждения: обратное данному, *противоположное, обратное противоположному*. Признак и свойство, необходимые и достаточные условия.

Числа и выражения

Множества натуральных, целых, рациональных, действительных чисел. Множество комплексных чисел. Действия с комплексными числами. Комплексно сопряжённые числа. Модуль и аргумент числа. *Тригонометрическая форма комплексного числа.*

Радианная мера угла. Тригонометрическая окружность. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа. Тригонометрические формулы приведения и сложения, формулы двойного и половинного угла. Преобразование суммы и разности тригонометрических функций в произведение и обратные преобразования.

Степень с действительным показателем, свойства степени. Число *е*. Логарифм, свойства логарифма. Десятичный и натуральный логарифмы.

Тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных и иррациональных выражений.

Метод математической индукции.

Основная теорема арифметики. Остатки и сравнения. Алгоритм Евклида. Китайская теорема об остатках. Малая теорема Ферма. Системы счисления, отличные от десятичных. Функция Эйлера, число и сумма делителей натурального числа.

Основная теорема алгебры. Приводимые и неприводимые многочлены. Симметрические многочлены. Целочисленные и целозначные многочлены.

Уравнения и неравенства

Уравнение, являющееся следствием другого уравнения; уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений.

Тригонометрические, показательные, логарифмические и иррациональные уравнения и неравенства. Типы уравнений. Решение уравнений и неравенств.

Метод интервалов для решения неравенств. Графические методы решения уравнений и неравенств. Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.

Системы тригонометрических, показательных, логарифмических и иррациональных уравнений. Системы тригонометрических, показательных, логарифмических и *иррациональных* неравенств.

Уравнения, системы уравнений с параметрами. *Неравенства с параметрами.*

Решение уравнений степени выше второй специальных видов. Формулы Виета. Теорема Безу. Диофантовы уравнения. Решение уравнений в комплексных числах.

Неравенства о средних. Неравенство Бернулли.

Функции

Функция и её свойства; нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значения функции. Периодическая функция и её наименьший период. Чётные и нечётные функции. *Функции «дробная часть числа»* $y = \{x\}$ *и «целая часть числа»* $y = [x]$.

Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций. Тригонометрические функции числового аргумента $y = \cos x$, $y = \sin x$, $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$. Свойства и графики тригонометрических функций. Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики.

Степенная, показательная, логарифмическая функции, их свойства и графики.

Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, симметрия относительно координатных осей и начала координат.

Элементы математического анализа

Бесконечно малые и бесконечно большие числовые последовательности. Предел числовой последовательности. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия.

Понятие предела функции в точке. *Понятие предела функции в бесконечности. Асимптоты графика функции.* Непрерывность функции. *Свойства непрерывных функций. Теорема Вейерштрасса для непрерывных функций.*

Дифференцируемость функции. Производная функции в точке. Касательная к графику функции. Геометрический и физический смысл производной. *Применение производной в физике*. Производные элементарных функций. Правила дифференцирования.

Вторая производная, её геометрический и физический смысл.

Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значения с помощью производной. *Построение графиков функций с помощью производных*. *Применение производной при решении прикладных задач на максимум и минимум.*

Первообразная. Неопределённый интеграл. Первообразные элементарных функций. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона – Лейбница. Определённый интеграл. Вычисление площадей плоских фигур *и объёмов тел вращения с помощью интеграла.*

Дифференциальные уравнения первого и второго порядка.

Комбинаторика, вероятность и статистика, логика и теория графов

Правило произведения в комбинаторике. Соединения без повторений. Сочетания и их свойства. Бином Ньютона. *Соединения с повторениями.*

Вероятность события. Сумма вероятностей несовместных событий. Противоположные события. Условная вероятность. Независимые события.
Произведение вероятностей независимых событий. Формула Бернулли. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

Вероятностное пространство. Аксиомы теории вероятностей.

Дискретные случайные величины и их распределения. Совместные распределения. Распределение суммы и произведения независимых случайных величин. Математическое

ожидание и дисперсия случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин.

Бинарная случайная величина, распределение Бернулли. Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства.

Непрерывные случайные величины. Плотность вероятности. Функция распределения. Равномерное распределение.

Нормальное распределение. Функция Лапласа. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчинённых нормальному закону (погрешность измерений, рост человека).

Закон больших чисел. Выборочный метод измерения вероятностей. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе.

Корреляция двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции.

Статистическая гипотеза. Статистические критерии. Статистическая значимость. Проверка простейших гипотез.

Основные понятия теории графов.

Геометрия

Основные понятия геометрии в пространстве. Аксиомы стереометрии и следствия из них. *Понятие об аксиоматическом методе.*

Построение сечений многогранников методом следов. Центральное проектирование. Построение сечений многогранников методом проекций. *Теорема Менелая для тетраэдра.*

Скрещивающиеся прямые в пространстве. Угол между ними. Теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве. Параллельное проектирование и изображение фигур. *Геометрические места точек в пространстве.*

Перпендикулярность прямой и плоскости. Ортогональное проектирование. Наклонные и проекции. Теорема о трёх перпендикулярах. Расстояния между фигурами в пространстве. Общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых. *Методы нахождения расстояний между скрещивающимися прямыми.*

Углы в пространстве. Перпендикулярные плоскости. *Трёхгранный и многогранный углы. Свойства плоских углов многогранного угла. Свойства плоских и двугранных углов трёхгранного угла. Теоремы косинусов и синусов для трёхгранного угла.*

Виды многогранников. Правильные многогранники. *Развёртки многогранника. Кратчайшие пути на поверхности многогранника. Теорема Эйлера. Двойственность правильных многогранников.*

Призма. Параллелепипед. Свойства параллелепипеда. Прямоугольный параллелепипед. Наклонные призмы. *Площадь ортогональной проекции. Перпендикулярное сечение призмы.*

Пирамида. Виды пирамид. Элементы правильной пирамиды. Пирамиды с равнонаклонёнными рёбрами и гранями, их основные свойства. *Виды тетраэдров. Ортоцентрический тетраэдр, каркасный тетраэдр, равногранный тетраэдр. Прямоугольный тетраэдр. Медианы и бимедианы тетраэдра. Достраивание тетраэдра до параллелепипеда.*

Тела вращения: цилиндр, конус, шар и сфера. Сечения цилиндра, конуса и шара. Шаровой сегмент, шаровой слой, шаровой сектор (конус). Усечённая пирамида и усечённый конус.

Касательные прямые и плоскости. Вписанные и описанные сферы. *Касающиеся сферы. Комбинации тел вращения. Элементы сферической геометрии. Конические сечения.* Площади поверхностей многогранников. *Развёртка цилиндра и конуса.* Площадь поверхности цилиндра и конуса. Площадь сферы. *Площадь сферического пояса. Объём шарового слоя.*

Понятие объёма. Объёмы многогранников. Объёмы тел вращения. *Аксиомы объёма. Вывод формул объёмов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды. Формулы для нахождения объёма тетраэдра. Теоремы об отношениях объёмов. Приложения интеграла к вычислению объёмов и поверхностей тел вращения.*

Комбинации многогранников и тел вращения.

Подобие в пространстве. Отношение объёмов и площадей поверхностей подобных фигур. *Преобразование подобия, гомотетия. Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов.*

Движения в пространстве: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости, центральная симметрия, поворот относительно прямой.

Векторы и координаты в пространстве

Векторы и координаты. Сумма векторов, умножение вектора на число. Угол между векторами. Скалярное произведение.

Уравнение плоскости. Формула расстояния между точками. Уравнение сферы. *Формула расстояния от точки до плоскости. Способы задания прямой уравнениями.*

Решение задач и доказательство теорем с помощью векторов и методом координат. Элементы геометрии масс.

Тематическое планирование

№	Название раздела, темы	Количество часов	Воспитательный аспект
	10 класс (6ч в неделю)	**204**	
	Алгебра (4 часа в неделю)	**136**	
1	Повторение материала 7-9 классов	3	Формировать представление о социальных нормах и правилах межличностных отношений в коллективе; готовность к разнообразной совместной деятельности при выполнении учебных, познавательных задач; стремление к взаимопониманию и взаимопомощи в процессе этой учебной деятельности;
2	Действительные числа	12	Формировать представление о социальных нормах и правилах межличностных отношений в коллективе; готовность

			к разнообразной совместной деятельности при выполнении учебных, познавательных задач
3	Числовые функции	10	Формировать интерес к обучению и познанию; любознательность; готовность и способность к самообразованию
4	Тригонометрические функции	24	Формировать познавательные мотивы, направленные на получение новых знаний по предмету.
5	Тригонометрические уравнения	10	Формировать интерес к обучению и познанию; любознательность; готовность и способность к самообразованию
6	Преобразование тригонометрических выражений	21	Формировать интерес к обучению и познанию; любознательность; готовность и способность к самообразованию
7	Комплексные числа	9	Формировать представления об основных закономерностях развития природы, взаимосвязях человека с природной средой, о роли предмета в познании этих закономерностей.
8	Производная	29	Формировать интерес к обучению и познанию; любознательность; готовность и способность к самообразованию
9	Комбинаторика и вероятность	7	Формировать представления об основных закономерностях развития природы, взаимосвязях человека с природной средой, о роли предмета в

			познании этих закономерностей.
10	Повторение	11	Формировать готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нём взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
	Геометрия (2 ч в неделю)	**68**	
11	Некоторые сведения из планиметрии	12	Формировать интерес к обучению и познанию; любознательность; готовность и способность к самообразованию
12	Введение	3	Формировать готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нём взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения.
13	Параллельность прямых и плоскостей	16	Формировать сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности
14	Перпендикулярность прямых и плоскостей	17	Формировать интерес к обучению и познанию; любознательность; готовность и способность к самообразованию
15	Многогранники	14	Формировать готовность оценивать своё поведение и поступки своих товарищей с позиции нравственных и правовых норм с учётом осознания последствий поступков.

16	Повторение	6	Формировать представление о социальных нормах и правилах межличностных отношений в коллективе
	11 класс (6 ч в неделю)	**204**	
	Алгебра (4 часа в неделю)	**136**	
1	Повторение материала 10 класса	4	Формировать мировоззренческие представления, соответствующие современному уровню развития науки и составляющие основу для понимания сущности научной картины мира
2	Многочлены	10	Формировать интерес к обучению и познанию; любознательность; готовность и способность к самообразованию
3	Степени и корни. Степенные функции.	24	
4	Показательная и логарифмическая функции	31	Формировать сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности
5	Первообразная и интеграл	9	Формировать представления об основных закономерностях развития природы, взаимосвязях человека с природной средой, о роли предмета в познании этих закономерностей.
6	Элементы теории вероятности и математической статистики	9	Формировать интерес к обучению и познанию, любознательность, готовность и способность к самообразованию, исследовательской

			деятельности, к осознанному выбору направленности и уровня обучения в дальнейшем
7	Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств.	33	Формировать сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности
8	Обобщающее повторение	16	
	Геометрия (2 ч в неделю)	**68**	
9	Цилиндр, конус, шар	16	Формировать интерес к обучению и познанию
10	Объёмы тел	17	Формировать представления об основных закономерностях развития природы, взаимосвязях человека с природной средой, о роли предмета в познании этих закономерностей.
11	Векторы в пространстве	6	
12	Метод координат в пространстве. Движения.	15	
13	Заключительное повторение	14	Формировать представление о социальных нормах и правилах межличностных отношений в коллективе