

Муниципальное образование
Староминский район, пос. Рассвет

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа №5
МО Староминский район


решением педагогического совета протокол № 1
от 31 августа 2021 года
Председатель педсовета
Е.А. Косивченко

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По математике (углубленный уровень)

Уровень образования (класс) среднее общее образование, 10-11 классы

Количество часов 408

Учитель Фурина Ирина Анатольевна

Программа разработана в соответствии с ФГОС СОО, с основной образовательной программой среднего общего образования МБОУ СОШ №5, утвержденной решением педагогического совета протокол №1 от 31.08.2021г, на основе Сборника рабочих программ для общеобразовательных организаций 10-11 классы «Алгебра и начала анализа 10-11 классы» и Сборника рабочих программ для общеобразовательных организаций 10-11 классы «Геометрия 10-11 классы» Составитель Бурмистрова М. «Просвещение», 2018г

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА

Углубленный уровень

Личностные результаты:

- воспитание российской гражданской идентичности: патриотизма, уважения к Отечеству, осознания вклада отечественных ученых в развитие мировой науки;
- формирование мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
- ответственное отношение к обучению, готовность и способность к саморазвитию и самообразованию на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности
- осознанный выбор будущей профессиональной деятельности на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений; отношение к профессиональной деятельности участия в решении личных, общественных, государственных и общественных проблем;
- формирование уважительного отношения к труду, развитие опыта участия в социально значимом труде
- умение контролировать, оценивать и анализировать процесс результат учебной и математической деятельности
- умение управлять своей познавательной деятельностью
- умение взаимодействовать с одноклассниками, детьми младшего возраста и взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности
- критичность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении мат задач.

- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики
- развитие компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности

Метапредметные результаты:

- умение самостоятельно определять цели своей деятельности, ставить и формировать для себя новые задачи в учебе
- 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
- умение самостоятельно принимать решения, проводить анализ своей деятельности, применять методы познания
- владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности
- формирование понятийного аппарата. Умение создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать , самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации
- умение устанавливать причинно-следственные связи , строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы
- формирование компетентности в области использования информационно- коммуникационных технологий

- умение видеть мат задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни
- умение самостоятельно осуществлять поиск в различных источниках, отбор, анализ, систематизацию и классификацию информации, необходимой для решения мат проблем, представлять её в понятной форме, принимать решение в условиях неполной или избыточной, точной или вероятностной информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников
- умение использовать мат средства наглядности (графики, таблицы, схемы) для иллюстрации, интерпритации, аргументации
- умение выдвигать гипотезы при решении задач, понимать необходимость их проверки
- понимание сущности алгоритмических предписаний и умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом

- самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;
- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;
- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.
- находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого;спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);
- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

Предметные результаты «Алгебра и начала математического анализа»:

Углубленный уровень «Системно-теоретические результаты»		
Раздел	Выпускник научится	Выпускник получит возможность научиться
Цели освоения предмета	Для успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики	Для обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, связанным с осуществлением научной и исследовательской деятельности в области математики и смежных наук
Элементы теории	<ul style="list-style-type: none"> Свободно оперировать понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, 	<ul style="list-style-type: none"> Оперировать понятием определения, основными видами определений, основными видами теорем;

<p>множеств и математической логики</p>	<p>пересечение, объединение и разность множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежутки с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;</p> <ul style="list-style-type: none"> • задавать множества перечислением и характеристическим свойством; • оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример; • проверять принадлежность элемента множеству; • находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости; • проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 	<ul style="list-style-type: none"> • понимать суть косвенного доказательства; • оперировать понятиями счетного и несчетного множества; • применять метод математической индукции для проведения рассуждений и доказательств и при решении задач. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • использовать теоретико-множественный язык и язык логики для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов
<p>Числа и выражения</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 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; 	<ul style="list-style-type: none"> • 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

	<ul style="list-style-type: none"> доказывать и использовать признаки делимости суммы и произведения при выполнении вычислений и решении задач; выполнять округление рациональных и иррациональных чисел с заданной точностью; сравнивать действительные числа разными способами; упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби, числа, записанные с использованием арифметического квадратного корня, корней степени больше 2; 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. <p><u>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> выполнять и объяснять сравнение результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений, используя разные способы сравнений; записывать, сравнивать, округлять числовые данные реальных величин с использованием разных систем измерения; составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов 	<p><i>представлении НОД;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>применять при решении задач Китайскую теорему об остатках;</i> <i>применять при решении задач Малую теорему Ферма;</i> <i>уметь выполнять запись числа в позиционной системе счисления;</i> <i>применять при решении задач теоретико-числовые функции: число и сумма делителей, функцию Эйлера;</i> <i>применять при решении задач ценные дроби;</i> <i>применять при решении задач многочлены с действительными и целыми коэффициентами;</i> <i>владеть понятиями приводимый и неприводимый многочлен и применять их при решении задач;</i> <i>применять при решении задач Основную теорему алгебры;</i> <i>применять при решении задач простейшие функции комплексной переменной как геометрические преобразования</i>
<p>Уравнения и неравенства</p>	<ul style="list-style-type: none"> 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 	<ul style="list-style-type: none"> <i>Свободно определять тип и выбирать метод решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств, иррациональных уравнений и неравенств, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;</i> <i>свободно решать системы линейных уравнений;</i> <i>решать основные типы уравнений и неравенств с</i>

	<p>систем, в том числе некоторые уравнения 3-й и 4-й степеней, дробно-рациональные и иррациональные;</p> <ul style="list-style-type: none"> • овладеть основными типами тригонометрических, 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, их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами; • владеть разными методами доказательства неравенств; • решать уравнения в целых числах; • изображать множества на плоскости, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами; • свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений и систем уравнений <p><u>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач других учебных предметов; • выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем при решении задач других 	<p>параметрами;</p> <ul style="list-style-type: none"> • применять при решении задач неравенства Коши — Буняковского, Бернулли; • иметь представление о неравенствах между средними степенными
--	---	--

	<p>учебных предметов;</p> <ul style="list-style-type: none"> • составлять и решать уравнения и неравенства с параметрами при решении задач других учебных предметов; • составлять уравнение, неравенство или их систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать полученные результаты; • использовать программные средства при решении отдельных классов уравнений и неравенств 	
<p>Функции</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Владеть понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции; уметь применять эти понятия при решении задач; • владеть понятием степенная функция; строить ее график и уметь применять свойства степенной функции при решении задач; • владеть понятиями показательная функция, экспонента; строить их графики и уметь применять свойства показательной функции при решении задач; • владеть понятием логарифмическая функция; строить ее график и уметь применять свойства логарифмической функции при решении задач; • владеть понятиями тригонометрические функции; строить их графики и уметь применять свойства тригонометрических функций при решении задач; • владеть понятием обратная функция; применять это понятие при решении задач; • применять при решении задач свойства функций: четность, периодичность, ограниченность; • применять при решении задач преобразования графиков функций; 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Владеть понятием асимптоты и уметь его применять при решении задач;</i> • <i>применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков</i>

	<ul style="list-style-type: none"> • владеть понятиями числовая последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессия; • применять при решении задач свойства и признаки арифметической и геометрической прогрессий. • <i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i> • определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания функции, промежутки знакопостоянства, асимптоты, точки перегиба, период и т.п.); интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации; • определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.) 	
<p>Элементы математического анализа</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Владеть понятием бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и уметь применять его при решении задач; • применять для решения задач теорию пределов; • владеть понятиями бесконечно большие и бесконечно малые числовые последовательности и 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 к решению задач, в том числе с параметром; • владеть понятием касательная к графику функции и уметь применять его при решении задач; • владеть понятиями первообразная функция, определенный интеграл; • применять теорему Ньютона–Лейбница и ее 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Свободно владеть стандартным аппаратом математического анализа для вычисления производных функции одной переменной;</i> • <i>свободно применять аппарат математического анализа для исследования функций и построения графиков, в том числе исследования на выпуклость;</i> • <i>оперировать понятием первообразной функции для решения задач;</i> • <i>овладеть основными сведениями об интеграле Ньютона–Лейбница и его простейших применениях;</i> • <i>оперировать в стандартных ситуациях производными высших порядков;</i> • <i>уметь применять при решении задач свойства непрерывных функций;</i> • <i>уметь применять при решении задач теоремы Вейерштрасса;</i> • <i>уметь выполнять приближенные вычисления (методы решения уравнений, вычисления определенного интеграла);</i> • <i>уметь применять приложение производной и определенного интеграла к решению задач естествознания;</i>

	<p>следствия для решения задач. <u>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик процессов; интерпретировать полученные результаты 	<ul style="list-style-type: none"> владеть понятиями вторая производная, выпуклость графика функции и уметь исследовать функцию на выпуклость
<p>Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика</p>	<ul style="list-style-type: none"> Оперировать основными описательными характеристиками числового набора, понятием генеральная совокупность и выборкой из нее; оперировать понятиями: частота и вероятность события, сумма и произведение вероятностей, вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов; владеть основными понятиями комбинаторики и уметь их применять при решении задач; иметь представление об основах теории вероятностей; иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин; иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин; иметь представление о совместных распределениях случайных величин; понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей; иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин; иметь представление о корреляции случайных величин. <p><u>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни; выбирать методы подходящего представления и обработки данных 	<ul style="list-style-type: none"> 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 ее 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 при решении задач; владеть понятием связность и уметь применять компоненты связности при решении задач; уметь осуществлять пути по ребрам, обходы ребер и вершин графа; иметь представление об эйлеровом и гамильтоновом пути, иметь представление о трудности задачи нахождения гамильтонова пути; владеть понятиями конечные и счетные множества и уметь их применять при решении задач; уметь применять метод математической индукции; уметь применять принцип Дирихле при решении задач

Текстовые задачи	<ul style="list-style-type: none"> • 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. <p><u>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • решать практические задачи и задачи из других предметов 	
История математики	<ul style="list-style-type: none"> • Иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки; • понимать роль математики в развитии России 	
Методы математики	<ul style="list-style-type: none"> • 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 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики).</i>

Предметные результаты «Геометрия»:

Углубленный уровень «Системно-теоретические результаты»		
Раздел	Выпускник научится	Выпускник получит возможность научиться
Цели освоения предмета	Для успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики	Для обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, связанным с осуществлением научной и исследовательской деятельности в области математики и смежных наук
Геометрия	<ul style="list-style-type: none"> • Владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений; • самостоятельно формулировать определения геометрических фигур, выдвигать гипотезы о новых свойствах и признаках геометрических фигур и обосновывать или опровергать их, обобщать или конкретизировать результаты на новых классах фигур, проводить в несложных случаях классификацию фигур по различным основаниям; • исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах; • решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач; • уметь формулировать и доказывать геометрические утверждения; • 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 и метода следов; • иметь представление о скрещивающихся прямых в 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Иметь представление об аксиоматическом методе;</i> • <i>владеть понятием геометрические места точек в пространстве и уметь применять их для решения задач;</i> • <i>уметь применять для решения задач свойства плоских и двугранных углов, трехгранного угла, теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла;</i> • <i>владеть понятием перпендикулярное сечение призмы и уметь применять его при решении задач;</i> • <i>иметь представление о двойственности правильных многогранников;</i> • <i>владеть понятиями центральное и параллельное проектирование и применять их при построении сечений многогранников методом проекций;</i> • <i>иметь представление о развертке многогранника и кратчайшем пути на поверхности многогранника;</i> • <i>иметь представление о конических сечениях;</i> • <i>иметь представление о касающихся сферах и комбинации тел вращения и уметь применять их при решении задач;</i> • <i>применять при решении задач формулу расстояния от точки до плоскости;</i> • <i>владеть разными способами задания прямой уравнениями и уметь применять при решении задач;</i> • <i>применять при решении задач и доказательстве теорем векторный метод и метод координат;</i> • <i>иметь представление об аксиомах объема, применять формулы объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды, тетраэдра при решении задач;</i> • <i>применять теоремы об отношениях объемов при решении</i>

	<p>пространстве и уметь находить угол и расстояние между ними;</p> <ul style="list-style-type: none"> • применять теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве при решении задач; • уметь применять параллельное проектирование для изображения фигур; • уметь применять перпендикулярности прямой и плоскости при решении задач; • владеть понятиями ортогональное проектирование, наклонные и их проекции, уметь применять теорему о трех перпендикулярах при решении задач; • владеть понятиями расстояние между фигурами в пространстве, общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых и уметь применять их при решении задач; • владеть понятием угол между прямой и плоскостью и уметь применять его при решении задач; • владеть понятиями двугранный угол, угол между плоскостями, перпендикулярные плоскости и уметь применять их при решении задач; • владеть понятиями призма, параллелепипед и применять свойства параллелепипеда при решении задач; • владеть понятием прямоугольный параллелепипед и применять его при решении задач; • владеть понятиями пирамида, виды пирамид, элементы правильной пирамиды и уметь применять их при решении задач; • иметь представление о теореме Эйлера, правильных многогранниках; • владеть понятием площади поверхностей многогранников и уметь применять его при решении задач; • владеть понятиями тела вращения (цилиндр, конус, шар и сфера), их сечения и уметь применять их при решении задач; • владеть понятиями касательные прямые и плоскости 	<p>задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>применять интеграл для вычисления объемов и поверхностей тел вращения, вычисления площади сферического пояса и объема шарового слоя;</i> • <i>иметь представление о движениях в пространстве: параллельном переносе, симметрии относительно плоскости, центральной симметрии, повороте относительно прямой, винтовой симметрии, уметь применять их при решении задач;</i> • <i>иметь представление о площади ортогональной проекции;</i> • <i>иметь представление о трехгранном и многогранном угле и применять свойства плоских углов многогранного угла при решении задач;</i> • <i>иметь представления о преобразовании подобия, гомотетии и уметь применять их при решении задач;</i> • <i>уметь решать задачи на плоскости методами стереометрии;</i> • <i>уметь применять формулы объемов при решении задач</i>
--	--	--

	<p>и уметь применять из при решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> • иметь представления о вписанных и описанных сферах и уметь применять их при решении задач; • владеть понятиями объем, объемы многогранников, тел вращения и применять их при решении задач; • иметь представление о развертке цилиндра и конуса, площади поверхности цилиндра и конуса, уметь применять их при решении задач; • иметь представление о площади сферы и уметь применять его при решении задач; • уметь решать задачи на комбинации многогранников и тел вращения; • иметь представление о подобии в пространстве и уметь решать задачи на отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур. <p><u>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • составлять с использованием свойств геометрических фигур математические модели для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин, исследовать полученные модели и интерпретировать результат 	
<p>Векторы и координаты в пространстве</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Владеть понятиями векторы и их координаты; • уметь выполнять операции над векторами; • использовать скалярное произведение векторов при решении задач; • применять уравнение плоскости, формулу расстояния между точками, уравнение сферы при решении задач; • применять векторы и метод координат в пространстве при решении задач 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Находить объем параллелепипеда и тетраэдра, заданных координатами своих вершин;</i> • <i>задавать прямую в пространстве;</i> • <i>находить расстояние от точки до плоскости в системе координат;</i> • <i>находить расстояние между скрещивающимися прямыми, заданными в системе координат</i>
<p>История математики</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки; • понимать роль математики в развитии России 	
<p>Методы математики</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение; • применять основные методы решения математических задач; 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики).</i>

	<ul style="list-style-type: none"> • 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 	
--	--	--

**1. Содержание среднего общего образования по учебному предмету
(10-11 классы. Углублённый уровень)
Алгебра и начала математического анализа 272 ч.**

10 класс

Действительные числа – 18ч.

- Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел.
- Решение задач с использованием свойств степеней и корней, многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений.
- Решение задач с использованием градусной меры угла.
- Модуль числа и его свойства.
- Решение задач на движение и совместную работу, смеси и сплавы с помощью линейных, квадратных и дробно-рациональных уравнений и их систем.
- Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков.
- Решение задач с использованием числовых функций и их графиков.
- Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций, обратной пропорциональности и функции $y = \sqrt{x}$.
- Графическое решение уравнений и неравенств.
- Использование операций над множествами и высказываниями. Использование неравенств и систем неравенств с одной переменной, числовых промежутков, их объединений и пересечений
- Применение при решении задач свойств арифметической и геометрической прогрессии, суммирования бесконечной сходящейся геометрической прогрессии.

Тригонометрические формулы - 27 ч.

- Радианная мера угла, тригонометрическая окружность. Тригонометрические функции чисел и углов. Формулы приведения, сложения тригонометрических функций, формулы двойного и половинного аргумента. Преобразование суммы, разности в произведение тригонометрических функций, и наоборот.

Тригонометрические уравнения – 18ч.

- Тригонометрические уравнения. Однородные тригонометрические уравнения. Решение простейших тригонометрических неравенств. Простейшие системы тригонометрических уравнений

Тригонометрические функции – 20ч.

- Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции. Периодические функции и наименьший период. Четные и нечетные функции.
- 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 функция – 18ч.

- Степенная функция и ее свойства и график.
- Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей.
- Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.
- Метод интервалов для решения неравенств.
- Системы иррациональных уравнений. Системы иррациональных неравенств.

Показательная функция - 12ч.

- Показательная функция и ее свойства и график. Число e и функция $y = e^x$
- Простейшие показательные уравнения и неравенства.
- Метод интервалов для решения неравенств.
- Графические методы решения уравнений и неравенств. Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.
- Системы показательных. Системы показательных неравенств.
- Уравнения, системы уравнений с параметром.

Логарифмическая функция – 19ч.

- Логарифмическая функция и ее свойства и график Логарифм, свойства логарифма. Десятичный и натуральный логарифм.
- Преобразование логарифмических выражений
- Логарифмические уравнения и неравенства.
- Системы логарифмических уравнений. Системы логарифмических неравенств.

- Логарифмическая функция и ее свойства и график

Итоговое повторение т - 4ч

11 класс

Производная и её геометрический смысл – 20ч.

- Суммы и ряды, методы суммирования и признаки сходимости.
- Понятие предела функции в точке. Понятие предела функции в бесконечности. Асимптоты графика функции. Непрерывность функции. Свойства непрерывных функций. Теорема Вейерштрасса.
- 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, ее геометрический и физический смысл.

Применение производной к исследованию функций - 18ч.

- Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной. Построение графиков функций с помощью производных. Применение производной при решении задач.

Интеграл – 17ч.

- Первообразная. Неопределенный интеграл. Первообразные элементарных функций. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. Определенный интеграл. Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла.

Комбинаторика – 13ч.

- Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
- Дискретные случайные величины и 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.
- Распределение Пуассона и его применение. Нормальное распределение. Функция Лапласа. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека).
- Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева и теорема Бернулли. Закон больших чисел. Выборочный метод измерения вероятностей. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе.
- Ковариация двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции. Совместные наблюдения двух случайных величин.
- Статистическая гипотеза. Статистика критерия и ее уровень значимости. Проверка простейших гипотез.
- Принцип Дирихле.

- Кодирование. Двоичная запись.
- Основные понятия теории графов. Деревья. Двоичное дерево. Связность. Компоненты связности. Пути на графе. Эйлеровы и Гамильтоновы пути
- Формула Бинома Ньютона. Решение уравнений степени выше 2 специальных видов. Теорема Виета, теорема Безу. Приводимые и неприводимые многочлены. Основная теорема алгебры. Симметрические многочлены

Элементы теории вероятностей – 13ч.

- Множества (числовые, геометрических фигур). Характеристическое свойство, элемент множества, пустое, конечное, бесконечное множество. Способы задания множеств Подмножество.
- Отношения принадлежности, включения, равенства. Операции над множествами. Круги Эйлера. Конечные и бесконечные, счетные и несчетные множества.
- Истинные и ложные высказывания, операции над высказываниями. Алгебра высказываний. Связь высказываний с множествами. Кванторы существования и всеобщности.
- Законы логики. Основные логические правила. Решение логических задач с использованием кругов Эйлера, основных логических правил.
- Умозаключения. Обоснования и доказательство в математике. Теоремы. Виды математических утверждений. Виды доказательств.
- Математическая индукция. Утверждения: обратное данному, противоположное, обратное противоположному данному.
- Признак и свойство, необходимые и достаточные условия.

Статистика - 9ч.

- Случайные величины.
- Центральные тенденции.
- Меры разброса случайной величины: размах, отклонение от среднего и дисперсию.

Итоговое повторение курса - 46ч.

2. Содержание среднего общего образования по учебному предмету
(10-11 классы. Углублённый уровень)

Геометрия 136 ч.

10 класс

Некоторые сведения из планиметрии -12 ч.

- Углы и отрезки связанные с окружностью. Решение треугольников. Теорема Менелая и Чевы. Эллипс, гипербола и парабола

Введение - 3ч.

- Основные понятия геометрии в пространстве. Аксиомы стереометрии и следствия из них. Понятие об аксиометрическом методе. Построение сечения многогранников методом следов. Центральное проектирование. Построение сечений многогранников методом проекций. Теорема Менелая для тетраэдра.

Параллельность прямых и плоскостей - 16ч.

- 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 трех перпендикулярах. Расстояния между фигурами в пространстве. Общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых. Методы нахождения расстояний между скрещивающимися прямыми.

Перпендикулярность прямых и плоскостей - 17ч.

- Углы в пространстве. Перпендикулярные плоскости. Трехгранный и многогранные углы. Свойства плоских углов многогранного угла. Свойства плоских и двугранных углов трехгранного угла. Теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла.

Многогранники -14ч.

- Виды многогранников. Правильные многогранники. Развертки 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 равнонаклоненными ребрами и гранями, их основные свойства. Виды тетраэдров. Ортоцентрический тетраэдр, каркасный тетраэдр, равногранный тетраэдр. Прямоугольный тетраэдр. Медианы и бимедианы тетраэдра. Достираивание тетраэдра до параллелепипеда.

Повторение - 6ч.

11 класс

Цилиндр, конус, шар. - 16ч.

- Тела вращения: цилиндр, конус, шар и сфера. Сечения цилиндра, конуса и шара. Шаровой сегмент, шаровой слой, шаровой сектор (конус). Усеченная пирамида и усеченный конус.
- Касательные прямые и плоскости. Вписанные и описанные сферы. Касающиеся сферы. Комбинации тел вращения. Элементы сферической геометрии. Конические сечения.
- Площади поверхностей многогранников. Развертка цилиндра и конуса. Площадь поверхности цилиндра и конуса. Площадь сферы. Площадь сферического пояса. Объем шарового слоя.

Объем тел – 17ч.

- Понятие объема. Объемы многогранников. Объемы тел вращения. Аксиомы объема. Вывод формул объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды. Формулы для нахождения объема тетраэдра. Теоремы об отношениях объемов. Приложение интеграла к вычислению объемов и поверхностей тел вращения.
- Комбинации многогранников и тел вращения.
- Подобие в пространстве. Отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур. Преобразование подобия, гомотетия. Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов.
- Движение в пространстве: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости, центральная симметрия, поворот относительно прямой.

Векторы в пространстве - 6ч.

- Векторы и координаты. Сумма векторов, умножение вектора на число. Угол между векторами. Скалярное произведение .
- Уравнение плоскости. Формула расстояния между точками.

Метод координат в пространстве. Движения - 15ч.

- Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Связь между координатами векторов и координатами точек. Простейшие задачи в координатах. Уравнение сферы. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. Вычисление углов между прямыми и плоскостями. Уравнение плоскости. Центральная симметрия. Осевая симметрия. Зеркальная симметрия.. Параллельный перенос. Преобразование подобия

Заключительное повторение при подготовке к итоговой аттестации по геометрии -14ч.

Тематическое планирование

4 ч в неделю, всего 272 ч

Содержание	Количество часов	Характеристика основных видов деятельности ученика
10 КЛАСС		
Глава I. Действительные числа - 18ч.		
Целые и рациональные числа.	2	Находить сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Переводить бесконечную периодическую дробь в обыкновенную дробь. Приводить примеры (давать определение) арифметических корней натуральной степени. Пояснять на примерах понятие степени с любым действительным показателем. Применять правила действий с радикалами, выражениями со степенями с рациональным показателем (любым действительным показателем) при вычислениях и преобразованиях выражений. Доказывать тождества, содержащие корень натуральной степени и степени с
Действительные числа	2	
Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия	2	
Арифметический корень натуральной степени	4	
Степень с рациональным и действительным показателями	5	
Урок обобщения и систематизации	2	

знаний		любым действительным показателем, применяя различные способы.
Контрольная работа № 1	1	Применять умения преобразовывать выражения и доказывать тождества при решении задач повышенной сложности
Глава V. Тригонометрические формулы - 27ч.		
Радианная мера угла	1	<p>Переводить градусную меру в радианную и обратно. Находить на окружности положение точки, соответствующей данному действительному числу.</p> <p>Находить знаки значений синуса, косинуса, тангенса числа.</p> <p>Выявлять зависимость между синусом, косинусом, тангенсом одного и того же угла. Применять данные зависимости для доказательства тождества, в частности на определённых множествах.</p> <p>Применять при преобразованиях и вычислениях формулы связи тригонометрических функций углов α и $-\alpha$, формулы сложения, формулы двойных и половинных углов, формулы приведения, формулы суммы и разности синусов, суммы и разности косинусов, произведения синусов и косинусов.</p> <p>Доказывать тождества, применяя различные методы, используя все изученные формулы.</p> <p>Применять все изученные свойства и формулы при решении прикладных задач и задач повышенной сложности</p>
Поворот точки вокруг начала координат	2	
Определение синуса, косинуса и тангенса угла	2	
Знаки синуса, косинуса и тангенса	1	
Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла	2	
Тригонометрические тождества	3	
Синус, косинус и тангенс углов α и $-\alpha$	1	
Формулы сложения	3	
Синус, косинус и тангенс двойного угла	2	
Синус, косинус и тангенс половинного угла	2	
Формулы приведения	2	
Сумма и разность синусов, косинусов	3	
Урок обобщения и систематизации знаний	2	
Контрольная работа № 5	1	
Глава VI. Тригонометрические уравнения - 18ч.		
Уравнение $\cos x = a$	3	<p>Уметь находить арксинус, арккосинус, арктангенс действительного числа.</p> <p>Применять свойства арксинуса, арккосинуса, арктангенса числа. Применять формулы для нахождения корней уравнений $\cos x = a$, $\sin x = a$, $\operatorname{tg} x = a$. Уметь решать тригонометрические уравнения: линейные относительно синуса, косинуса, тангенса угла (числа), сводящиеся к квадратным и другим алгебраическим уравнениям после замены неизвестного, сводящиеся к простейшим тригонометрическим уравнениям после разложения на множители.</p> <p>Решать однородные (первой и второй степени) уравнения относительно синуса и косинуса, а также сводящиеся к однородным уравнениям. Использовать метод вспомогательного угла. Применять метод предварительной оценки левой и правой частей уравнения. Уметь применять несколько методов при решении уравнения. Решать несложные системы тригонометрических уравнений. Решать</p>
Уравнение $\sin x = a$	3	
Уравнение $\operatorname{tg} x = a$	2	
Решение тригонометрических уравнений	5	
Примеры решения простейших тригонометрических неравенств	2	
Урок обобщения и систематизации знаний	2	
Контрольная работа № 6	1	

		тригонометрические неравенства с помощью единичной окружности. Применять все изученные свойства и способы решения тригонометрических уравнений и неравенств при решении прикладных задач и задач повышенной сложности
Глава VII. Тригонометрические функции - 20ч.		
Область определения и множество значений тригонометрических функций	3	По графикам функций описывать их свойства(монотонность, ограниченность, чётность, нечётность, периодичность). Приводить примеры функций (заданных с помощью формулы или графика), обладающих заданными свойствами (например, ограниченности). Разъяснять смысл перечисленных свойств. Изображать графики сложных функций с помощью графопостроителей, описывать их свойства. Решать простейшие тригонометрические неравенства, используя график функции. Распознавать графики тригонометрических функций, графики обратных тригонометрических функций. Применять и доказывать свойства обратных тригонометрических функций. Строить графики элементарных функций, используя графопостроители, изучать свойства элементарных функций по их графикам, формулировать гипотезы о количестве корней уравнений, содержащих элементарные функции, и проверять их. Выполнять преобразования графиков элементарных функций: параллельный перенос, растяжение (сжатие) вдоль оси ординат. Применять другие элементарные способы построения графиков. Уметь применять различные методы доказательств истинности
Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических функций	3	
Свойство функции $y = \cos x$ и её график	3	
Свойство функции $y = \sin x$ и её график	3	
Свойства и графики функций $y = \operatorname{tg} x$ и $y = \operatorname{ctg} x$ и её график	2	
Обратные тригонометрические функции	3	
Урок обобщения и систематизации знаний	2	
Контрольная работа № 1	1	
Глава II. Степенная функция - 18ч.		
Степенная функция, её свойства и график	3	По графикам степенных функций (в зависимости от показателя степени) описывать их свойства(монотонность, ограниченность, чётность, нечётность). Строить схематически график степенной функции в зависимости от принадлежности показателя степени (в аналитической записи рассматриваемой функции) к одному из рассматриваемых числовых множеств (при показателях, принадлежащих множеству целых чисел, при любых действительных показателях) и перечислять её свойства. Определять, является ли функция обратимой. Строить график сложной функции, дробно-рациональной функции элементарными методами. Приводить примеры степенных функций (заданных с помощью формулы или графика), обладающих заданными свойствами (например, ограниченности). Разъяснять смысл перечисленных свойств. Анализировать поведение функций на различных участках области определения, сравнивать скорости возрастания (убывания) функций. Формулировать
Взаимно обратные функции	2	
Равносильные уравнения и неравенства	4	
Иррациональные уравнения	4	
Иррациональные неравенства	2	
Урок обобщения и систематизации знаний	2	
	1	
Контрольная работа № 2		

		<p>определения перечисленных свойств.</p> <p>Распознавать равносильные преобразования, преобразования, приводящие к уравнению-следствию. Решать простейшие иррациональные уравнения, иррациональные неравенства и их системы. Распознавать графики и строить графики степенных функций, используя графопостроители, изучать свойства функций по их графикам</p>
Глава III. Показательная функция - 12ч.		
Показательная функция, её свойства и график	2	<p>По графикам показательной функции описывать её свойства (монотонность, ограниченность). Приводить примеры показательной функции (заданной с помощью формулы или графика), обладающей заданными свойствами (например, ограниченности). Разъяснять смысл перечисленных свойств.</p> <p>Анализировать поведение функций на различных участках области определения, сравнивать скорости возрастания (убывания) функций. Формулировать определения перечисленных свойств.</p>
Показательные уравнения	2	
Показательные неравенства	3	
Системы показательных уравнений и неравенств	3	<p>Решать простейшие показательные уравнения, неравенства и их системы. Решать показательные уравнения методами разложения на множители, способом замены неизвестного, с использованием свойств функции, решать уравнения, сводящиеся к квадратным, иррациональным.</p>
Урок обобщения и систематизации знаний	1	<p>Решать показательные уравнения, применяя различные методы.</p> <p>Распознавать графики и строить график показательной функции, используя графопостроители, изучать свойства функции по графикам.</p> <p>Формулировать гипотезы о количестве корней уравнений, содержащих показательную функцию, и проверять их.</p> <p>Выполнять преобразования графика показательной функции: параллельный перенос, растяжение (сжатие) вдоль оси ординат (построение графиков с модулями, построение графика обратной функции).</p> <p>Применять свойства показательной функции при решении прикладных задач и задач повышенной сложности</p>
Контрольная работа № 3	1	
Глава IV. Логарифмическая функция - 19ч.		
Логарифмы	2	<p>Выполнять простейшие преобразования логарифмических выражений с использованием свойств логарифмов, с помощью формул перехода.</p> <p>По графику логарифмической функции описывать её свойства (монотонность, ограниченность).</p> <p>Приводить примеры логарифмической функции (заданной с помощью формулы или графика), обладающей заданными свойствами (например, ограниченности).</p> <p>Разъяснять смысл перечисленных свойств. Анализировать поведение функций на</p>
Свойства логарифмов	2	
Десятичные и натуральные логарифмы	3	
Логарифмическая функция, её свойства и график	2	
Логарифмические уравнения	3	
Логарифмические неравенства	4	

Урок обобщения и систематизации знаний	2	различных участках области определения, сравнивать скорости возрастания (убывания) функций. Формулировать определения перечисленных свойств. Решать простейшие логарифмические уравнения, логарифмические неравенства и их системы. Решать логарифмические уравнения различными методами. Распознавать графики и строить график логарифмической функции, используя графопостроители, изучать свойства функции по графикам, формулировать гипотезы о количестве корней уравнений, содержащих логарифмическую функцию, и проверять их. Выполнять преобразования графика логарифмической функции: параллельный перенос, растяжение (сжатие) вдоль оси ординат (построение графиков с модулями, построение графика обратной функции). Применять свойства логарифмической функции при решении прикладных задач и задач повышенной сложности
Контрольная работа № 4	1	
Итоговое повторение - 4ч.		

Некоторые сведения из планиметрии - 12ч.

Углы и отрезки связанные с окружностью	4	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, проведенными из одной точки, о свойствах и признаках вписанного и описанного четырехугольников; решать задачи с использованием изученных теорем и формул.
Решение треугольников	4	Выводить формулы, выражающие медиану и биссектрису треугольника через его стороны, доказывать и формулировать утверждения об окружности и прямой Эйлера; решать задачи, используя выведенные формулы
Теорема Менелая и Чевы	2	Формулировать и доказывать теоремы Менелая и Чевы и использовать их при решении задач.
Эллипс, гипербола и парабола	2	Формулировать определения эллипса, гиперболы и параболы, выводить их канонические уравнения и изображать эти кривые на рисунке.

Введение – 3ч.

Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии	1	Перечислять основные свойства фигур в пространстве (точка, прямая, плоскость). Формулировать три аксиомы об их взаимном расположении и иллюстрировать эти аксиомы примерами из окружающей обстановки
Некоторые следствия из аксиом	2	Формулировать и доказывать теорему о плоскости, проходящей через данную прямую и данную точку и теорему о плоскости, проходящей через две пересекающиеся прямые

Глава I. Параллельность прямых и плоскостей – 16ч.

§1. Параллельность прямых, прямой и плоскости -4ч.		
Параллельные прямые в пространстве	1	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 прямых и плоскости, формулировать и доказать утверждения о параллельности прямой и плоскости (свойства и признак) решать задачи на вычисление и доказательство, связанные со взаимным расположением прямых и плоскостей.
Параллельность трех прямых	1	
Параллельность прямой и плоскости	2	
§2. Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между двумя прямыми - 4ч.		
Скрещивающиеся прямые	1	Уметь объяснять какие возможны случаи взаимного расположения двух прямых в пространстве и проводить 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
Углы с сонаправленными сторонами	1	Уметь объяснять какие два случая называются сонаправленными, формулировать и доказывать теорему об углах с сонаправленными сторонами, решать задачи на вычисление и док-во, связанные со взаимным расположением двух прямых и углом между ними.
Угол между прямыми	1	Уметь описывать и анализировать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, выполнять чертежи по условиям задач. Решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов).
Контрольная работа № 1 по теме: «Параллельность прямых и плоскостей»	1	Научиться применять приобретенные знания, умения, навыки в конкретной деятельности
§3. Параллельность плоскостей – 2ч.		

Параллельные плоскости	1	<p>Формулировать определение параллельных плоскостей</p> <p>Знать: варианты взаимного расположения двух плоскостей, понятие параллельных плоскостей, признак параллельности двух плоскостей с доказательством.</p> <p>Уметь: решать задачи по теме</p>
Свойства параллельных плоскостей	1	<p>Формулировать и доказывать утверждение о признаке и свойства параллельных плоскостей, использовать эти утверждения при решении задач</p> <p>Знать: свойства параллельных плоскостей и теорему о параллельных плоскостях с доказательством</p> <p>Уметь: решать задачи по теме.</p>
\$4. Тетраэдр и параллелепипед - 4 ч.		
Тетраэдр	1	<p>Объяснять, какая фигура называется тетраэдром, показывать на чертеже и моделях его элементы</p> <p>Знать: понятия тетраэдра, его граней, ребер, вершин, боковых граней и основания</p>
Параллелепипед	1	<p>Объяснять, какая фигура называется параллелепипедом, показывать на чертеже и моделях его элементы</p> <p>Знать: понятия параллелепипеда, его граней, ребер, вершин, диагоналей, боковых граней и оснований; свойства параллелепипеда с доказательствами</p> <p>Уметь: решать задачи по теме</p>
Задачи на построение сечений	2	<p>Уметь описывать и анализировать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, выполнять чертежи по условиям задач.</p> <p>Решать задачи на построение сечений тетраэдра и параллелепипеда на чертеже.</p>
Контрольная работа № 2 по теме: «Параллельность плоскостей»	1	Научиться применять приобретенные знания, умения, навыки в конкретной деятельности
Зачет №1 "Параллельность прямых и плоскостей"	1	Научиться применять приобретенные знания, умения, навыки в конкретной деятельности
Глава II. Перпендикулярность прямых и плоскостей - 17ч.		
\$1. Перпендикулярность прямой и плоскости - 5 ч.		

Перпендикулярные прямые в пространстве	1	<p>Формулировать определение перпендикулярных прямых в пространстве.</p> <p>Распознавать на чертежах и моделях пространственные формы; соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями.</p> <p>Уметь описывать и анализировать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, выполнять чертежи по условиям задач.</p> <p>Решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов).</p>
Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости	1	<p>Распознавать на чертежах и моделях пространственные формы; соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями.</p> <p>Уметь описывать и анализировать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, выполнять чертежи по условиям задач.</p> <p>Решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов).</p>
Признак перпендикулярности прямой и плоскости	1	Знать: теорему, выражающую признак перпендикулярности прямой и плоскости, с доказательством. Решать задачи по теме
Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости	2	Знать: теоремы о плоскости перпендикулярной прямой и прямой перпендикулярной плоскости Уметь: Решать задачи по теме
\$2. Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью -6 ч.		
Расстояние от точки до плоскости	2	<p>Объяснять понятие перпендикуляра, проведенного из точки к плоскости, и основания перпендикуляра, наклонной, проведенной из точки к плоскости, и основания наклонной, проекции наклонной на плоскость, расстояние от прямой до плоскости, связь между наклонной, ее проекцией и перпендикуляром</p> <p>Уметь: Решать задачи по теме</p>
Теорема о трёх перпендикулярах	2	Знать: понятие перпендикуляра, проведенного из точки к плоскости, и основания перпендикуляра, наклонной, проведенной из точки к плоскости, и основания наклонной, проекции наклонной на плоскость, расстояние от прямой до плоскости, расстояние между параллельными плоскостями. Уметь: Решать задачи по теме
Угол между прямой и плоскостью	2	Знать: понятия проекции фигуры на плоскость, угла между прямой и плоскостью Уметь: Решать задачи по теме
\$3 Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей - 4 ч.		

Двугранный угол Признак перпендикулярности двух плоскостей	2	Объяснять какая фигура называется двугранным углом и как он измеряется. Знать доказательство того, что все линейные углы двугранного угла равны другу Уметь: Решать задачи по теме Знать: понятия угла между плоскостями, перпендикулярных плоскостей в пространстве, признак перпендикулярности двух плоскостей с доказательством Уметь: Решать задачи по теме
Прямоугольный параллелепипед Трехгранный угол. Многогранный угол	2	Знать: понятие прямоугольного параллелепипеда; свойства граней, двугранных углов и диагоналей прямоугольного параллелепипеда Уметь: решать задачи по теме Распознавать на чертежах и моделях Трехгранный угол. Многогранный угол; соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями. Уметь: решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов).
Контрольная работа № 3 по теме: «Перпендикулярность прямых и плоскостей»	1	Научиться применять приобретенные знания, умения, навыки в конкретной деятельности
Зачет №2 по теме " Перпендикулярность прямых и плоскостей"	1	Научиться применять приобретенные знания, умения, навыки в конкретной деятельности
Глава III. Многогранники - 14 ч.		
\$1 Понятие многогранника. Призма - 3 ч.		
Понятие многогранника. Геометрическое тело	1	Объяснять понятие многогранника, его элементов, выпуклого и невыпуклого многогранника, призмы и ее элементов, прямой и наклонной призмы, правильной призмы; сумму плоских углов выпуклого многогранника при каждой его вершине Уметь: решать задачи по теме
Теорема Эйлера. Призма.	1	Знать: понятия площади поверхности призмы, площади боковой поверхности призмы; вывод формулы площади поверхности прямой призмы Уметь: решать задачи по теме
Пространственная теорема Пифагора	1	Знать: формулу площади боковой поверхности наклонной призмы с выводом Уметь: решать задачи по теме
\$2 Пирамида - 4 ч.		

Пирамида	1	Знать: понятия пирамиды и ее элементов, площади боковой поверхности и полной поверхности пирамиды Уметь: решать задачи по теме
Правильная пирамида	1	Знать: понятия правильной пирамиды и ее элементов Уметь: решать задачи по теме
Усеченная пирамида	2	Знать: понятия усеченной пирамиды и ее элементов, правильной усеченной пирамиды и ее апофемы; доказательство теоремы о гранях усеченной пирамиды; формулу площади боковой поверхности усеченной пирамиды Уметь: решать задачи по теме
§3 Правильные многогранники - 5 ч.		
Симметрия в пространстве.	1	Объяснять, какие точки называются симметричными относительно точки(прямой, плоскости, что такое центр(ось, плоскость)симметрии фигуры, приводить примеры фигур, обладающих элементами симметрии, а также примеры симметрии в архитектуре, технике, природе.
Понятие правильного многогранника.	2	Знать: понятие правильного многогранника; пять видов правильных многогранников Уметь: решать задачи по теме
Элементы симметрии правильных многогранников	2	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.
Контрольная работа №4 по теме «Многогранники»	1	Научиться применять приобретенные знания, умения, навыки в конкретной деятельности
Зачет №3 по теме "Многогранники	1	Научиться применять приобретенные знания, умения, навыки в конкретной деятельности
Повторение - 6 ч.		
Повторение темы: «Аксиомы стереометрии»	1	Уметь обобщать и систематизировать знания по пройденным темам и использовать их при решении примеров и задач.
Повторение темы: «Параллельность прямых и плоскостей»	1	Уметь обобщать и систематизировать знания по пройденным темам и использовать их при решении примеров и задач.
Повторение темы: «Перпендикулярность прямых и плоскостей»	1	Уметь обобщать и систематизировать знания по пройденным темам и использовать их при решении примеров и задач.

Повторение темы: «Многогранники»	1	Уметь обобщать и систематизировать знания по пройденным темам и использовать их при решении примеров и задач.
Итоговая контрольная работа	1	Научиться применять приобретенные знания, умения, навыки в конкретной деятельности
Обобщающий урок	1	Проанализировать допущенные в контрольной работе ошибки, проводить работу по их предупреждению

11 КЛАСС

Глава VIII. Производная и её геометрический смысл -20ч.

Производная	3	Приводить примеры монотонной числовой последовательности, имеющей предел. Вычислять пределы последовательностей. Выяснять, является ли последовательность сходящейся. Приводить примеры функций, являющихся непрерывными, имеющих вертикальную, горизонтальную асимптоту. Записывать уравнение каждой из этих асимптот. Уметь по графику функции определять промежутки непрерывности и точки разрыва, если такие имеются. Уметь доказывать непрерывность функции. Находить угловой коэффициент касательной к графику функции в заданной точке. Находить мгновенную скорость движения материальной точки. Анализировать поведение функций на различных участках области определения, сравнивать скорости возрастания (убывания) функций. Находить производные элементарных функций. Находить производные суммы, произведения и частного двух функций, производную сложной функции $y = f(kx + b)$. Объяснять и иллюстрировать понятие предела последовательности. Приводить примеры последовательностей, имеющих предел и не имеющих предела. Пользоваться теоремой о пределе монотонной ограниченной последовательности. Выводить формулы длины окружности и площади круга. Объяснять и иллюстрировать понятие предела функции в точке. Приводить примеры функций, не имеющих предела в некоторой точке. Вычислять пределы функций. Анализировать поведение функций на различных участках области определения. Находить асимптоты. Вычислять приращение функции в точке. Составлять и исследовать разностное отношение. Находить предел разностного отношения. Вычислять значение производной функции в точке (по определению). Находить угловой коэффициент касательной к графику функции в точке с заданной абсциссой. Записывать уравнение касательной к графику функции, заданной в точке.
Производная степенной функции	3	
Правила дифференцирования	3	
Производные некоторых элементарных функций	4	
Геометрический смысл производной	4	
Урок обобщения и систематизации знаний	2	
Контрольная работа № 2	1	

		Находить производную сложной функции, обратной функции. Применять понятие производной при решении задач
Глава IX. Применение производной к исследованию функций -18ч.		
Возрастание и убывание функции	2	Находить вторую производную и ускорение процесса, описываемого с помощью формулы. Находить промежутки возрастания и убывания функции. Доказывать, что заданная функция возрастает(убывает) на указанном промежутке. Находить точки минимума и максимума функции. Находить наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Находить наибольшее и наименьшее значения функции. Исследовать функцию с помощью производной и строить её график. Применять производную при решении текстовых, геометрических, физических и других задач
Экстремумы функции	3	
Применение производной к построению графиков функций	4	
Наибольшее и наименьшее значения функции	1	
Выпуклость графика функций, точки перегиба	2	
Урок обобщения и систематизации знаний	3	
Контрольная работа № 3	1	
Глава X. Интеграл – 17ч.		
Первообразная	2	Вычислять приближённое значение площади криволинейной трапеции. Находить первообразные функций: $y = xp$, где $p \in \mathbf{R}$, $y = \sin x$, $y = \cos x$, $y = \operatorname{tg} x$. Находить первообразные функций: $f(x) + g(x)$, $kf(x)$ и $f(kx + b)$. Вычислять площади криволинейной трапеции с помощью формулы Ньютона—Лейбница. Находить приближённые значения интегралов. Вычислять площадь криволинейной трапеции с помощью интеграла
Правила нахождения первообразных	2	
Площадь криволинейной трапеции и интеграл	3	
Вычисление интегралов	2	
Вычисление площадей фигур с помощью интегралов	3	
Применение производной интеграла к решению практических задач	2	
Урок обобщения и систематизации знаний	2	
Контрольная работа № 4	1	
Глава XI. Комбинаторика -13ч.		
Правило произведения	2	Применять при решении задач метод математической индукции. Применять правило произведения при выводе формулы числа перестановок. Создавать математические модели для решения комбинаторных задач с помощью подсчёта числа размещений, перестановок и сочетаний. Находить число перестановок с повторениями. Решать комбинаторные задачи, сводящиеся к подсчёту числа сочетаний с повторениями. Применять формулу бинома Ньютона. При возведении бинома в натуральную степень находить биномиальные
Перестановки	2	
Размещения	2	
Сочетания и их свойства	2	
Бином Ньютона	2	
Урок обобщения и систематизации знаний	2	
Контрольная работа № 5	1	

		коэффициенты при помощи треугольника Паскаля
Глава XII. Элементы теории вероятностей – 13ч.		
События	1	Приводить примеры случайных, достоверных и невозможных событий. Знать определение суммы и произведения событий. Знать определение вероятности события в классическом понимании. Приводить примеры несовместных событий. Находить вероятность суммы несовместных событий. Находить вероятность суммы произвольных событий. Иметь представление об условной вероятности событий. Знать строгое определение независимости двух событий Иметь представление о независимости событий и находить вероятность совместного наступления таких событий. Вычислять вероятность получения конкретного числа успехов в испытаниях Бернулли
Комбинация событий. Противоположное событие	2	
Вероятность события	2	
Сложение вероятностей	2	
Независимые события. Умножение вероятностей	2	
Статистическая вероятность	2	
Урок обобщения и систематизации	1	
Контрольная работа № 6	1	
Глава XIII. Статистика - 9ч.		
Случайные величины	2	Знать понятие случайной величины, представлять распределение значений дискретной случайной величины в виде частотной таблицы, полигона частот (относительных частот). Представлять распределение значений непрерывной случайной величины в виде частотной таблицы и гистограммы. Знать понятие генеральной совокупности и выборки. Приводить примеры репрезентативных выборок значений случайной величины. Знать основные центральные тенденции: моду, медиану, среднее. Находить центральные тенденции учебных выборок. Знать, какая из центральных тенденций наилучшим образом характеризует совокупность. Иметь представление о математическом ожидании. Вычислять значение математического ожидания случайной величины с конечным числом значений. Знать основные меры разброса значений случайной величины: размах, отклонение от среднего и дисперсию. Находить меры разброса случайной величины с небольшим числом различных её значений
Центральные тенденции	2	
Меры разброса	3	
Урок обобщения и систематизации знаний	1	
Контрольная работа № 7	1	
Итоговое повторение курса 46 ч.		
Глава 6. Цилиндр, конус, шар – 16ч.		
Цилиндр	3	Объяснять что такое цилиндрическая поверхность, её образующие и ось, какое тело называется цилиндром и как называются его элементы, как получить
Понятие цилиндра	1	

Площадь поверхности цилиндра.	2	цилиндр путем вращения прямоугольника; изображать цилиндр и его сечения плоскостью, проходящей через ось, и плоскостью, перпендикулярной к оси; объяснять что принимается за площадь боковой поверхности цилиндра, и приводить формулы для вычисления боковой и полной поверхности цилиндра, решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с цилиндром
Понятие конуса	1	Объяснять что такое коническая поверхность, её образующая, вершина и ось, какое тело называется конусом и как называются его элементы, как получить конус путем 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 площади боковой и полной поверхностей конуса; объяснять какое тело называется усеченным конусом и как его получить путем вращения прямоугольной трапеции, выводить формулу для вычисления площади боковой поверхности усеченного конуса; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с конусом и усеченным конусом
Площадь поверхности конуса	2	
Усеченный конус	1	
Сфера и шар. Взаимное расположение сферы и плоскости	1	
Касательная плоскость к сфере. Площадь сферы	2	Формулировать определения сферы и шара, их центра, радиуса, диаметра. исследовать взаимное расположение сферы и плоскости, формулировать определение касательной плоскости к сфере, формулировать и доказывать теоремы о свойстве и признаке касательной плоскости; объяснять, что принимается за площадь сферы и как она выражается через радиус сферы; 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
Взаимное расположение сферы и прямой	2	
Сфера, вписанная в цилиндрическую поверхность. Сфера, вписанная в коническую поверхность.	1	
Сечения цилиндрической поверхности. Сечения конической поверхности	1	
Контрольная работа №5	1	
Зачет №4	1	
Глава 7. Объемы тел – 17ч.		
Понятие объема. Объем прямоугольного параллелепипеда.	2	Объяснять как называются объемы тел, проводя аналогию с измерением площадей многоугольников; формулировать основные свойства объемов и выводить с их помощью формулу объема прямоугольного параллелепипеда
Объем прямой призмы	1	Формулировать и доказывать теоремы об объеме прямой призмы и цилиндра. Решать задачи, связанные с вычислением объемов этих тел
Объем прямой цилиндра	2	

Вычисление объемов тел с помощью интеграла.	1	Выводить интегральную формулу для вычисления объемов тел и доказать с её помощью теоремы об объеме наклонной призмы, пирамиды, конуса; выводить формулы для вычисления объемов усеченной пирамиды и усеченного конуса; решать задачи, связанные с вычислением объемов этих тел
Объем наклонной призмы	1	
Объем пирамиды	1	
Объем конуса	2	
Объем шара	2	Формулировать и доказывать теорему об объеме шара и с её помощью выводить формулу площади сферы; выводить формулу для вычисления объемов шарового сегмента и, сектора; решать задачи с применением формул объемов различных тел
Объем шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора	1	
Площадь сферы	2	
Контрольная работа №6	1	
Зачет №6	1	
Глава 8. Векторы в пространстве – 6ч.		
Понятие вектора. Равенство векторов	1	Формулировать определение вектора, его длины, коллинеарных и равных векторов, приводить примеры физических векторных величин.
Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов	1	Объяснять как вводятся действия сложения векторов, вычитания и умножения вектора на число, какими свойствами они обладают, что такое правило треугольника, параллелограмма и правило многоугольника сложения векторов, решать задачи, связанные с действиями над векторами
Умножение вектора на число	1	
Компланарные векторы. Правило параллелепипеда	1	Объяснять какие векторы называются компланарными; формулировать и доказать утверждение о признаке компланарности трех векторов; объяснять, в чем состоит правило параллелепипеда сложения трех некомпланарных векторов; формулировать и доказывать теорему о разложении любого вектора по трем некомпланарным векторам; применять векторы при решении геометрических задач.
Разложение вектора по трем некомпланарным векторам	1	
Зачет № 6	1	
Глава 9. Метод координат в пространстве. Движения – 15ч.		
Прямоугольная система координат в пространстве	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 2-х векторов, о координатах произведения вектора на число, о связи между координатами вектора и координатами его конца и начала; выводить
Координаты вектора. Связь между координатами векторов и координатами точек	1	

Простейшие задачи в координатах	1	и использовать при решении задач формулы координат середины отрезка, длины вектора и расстояния между двумя точками; выводить уравнение сферы данного радиуса с центром в данной точке.
Уравнение сферы	1	
Угол между векторами	1	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 и между прямой и плоскостью, использовать выражение скалярного произведения векторов через x 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
Скалярное произведение векторов	2	
Вычисление углов между прямыми и плоскостями	2	
Уравнение плоскости	1	
Центральная симметрия. Осевая симметрия. Зеркальная симметрия.	1	
Параллельный перенос	1	Объяснять, что такое отображение пространства на себя и в каком случае оно называется движением пространства. Объяснять, что такое центральная симметрия, зеркальная и осевая симметрии, 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.
Преобразование подобия	1	
Контрольная работа № 7	1	
Зачет № 7	1	
Заключительное повторение при подготовке к итоговой аттестации по геометрии – 14ч.		

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания методического объединения
учителей математики
МБОУ СОШ № 5 от 30.08.2021 года № 1
_____ Фурина И.А.

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по УВР
_____ Н.Г. Кулакова
_____ 2021 года