

**Рабочая программа
по предмету математика (углубленный уровень)
для 10-11 классов**

**ГБОУ СО КШИ «Екатеринбургский кадетский корпус войск национальной гвардии
Российской Федерации»**

Разработали:

Балина Т.Н.,
учитель математики
высшей квалификационной категории,

Васильева Л.С.,
учитель математики
первой квалификационной категории

Оглавление

Пояснительная записка	3
Раздел I. Планируемые результаты освоения предмета	5
Раздел II. Содержание учебного предмета	18
Раздел III. Тематическое планирование	20
10 класс, углубленный уровень	20
11 класс, углубленный уровень	29

Пояснительная записка

Рабочая программа составлена на основе примерных рабочих программ под редакцией Ю.М. Колягина и др. и Л.С. Атанасяна и др.– М.: Просвещение, 2019.

Рабочая программа ориентирована на единую «линейку» учебников:

Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс: учеб. для общеобразоват. организаций: базовый уровень и углубленный уровни/[Ю.М. Колягин, М.В.Ткачева, Н.Е. Федорова, М.И. Шабунин] – 7-е изд.– М.: Просвещение, 2019. – 384 с.

Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс: учеб. для общеобразоват. организаций: базовый уровень и углубленный уровни/[Ю.М. Колягин, М.В.Ткачева, Н.Е. Федорова, М.И. Шабунин] – 7-е изд.– М.: Просвещение, 2019. – 384 с.

Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 10-11 классы: учеб. для общеобразоват. организаций: базовый и углубленный уровни/[Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутусов, С.Б. Кадомцев и др.].-3-е изд.-М.: Просвещение, 2019.-255 с.

Согласно Учебному плану ГБОУ СО КШИ «Екатеринбургский кадетский корпус», на изучение данного предмета отводится следующее количество часов:

- **общее** – 402 часа
- **по годам обучения:**
 - 10 класс (углубленный уровень) - 204 часов (6 часов в неделю),
 - 11 класс (углубленный уровень) - 198 часа (6 часов в неделю).

Реализация кадетского (казачьего) компонента в рамках конкретного предмета (курса) предполагает «включение» отдельных тем учебных занятий в соответствующие разделы курса математики, организации образовательного и воспитательного процесса, выборе форм, способов и средств творческо-познавательной деятельности, обеспечении условий для формирования системно-деятельностной компетентности у учащихся КШИ «Екатеринбургский кадетский корпус войск национальной гвардии Российской Федерации». Для реализации ККК в рабочей программе используется модульный подход в структурировании содержания учебного предмета. Отражение ККК в отдельных темах учебных занятий:

- «Математика в статистике ВОВ»
- «Военно-прикладные задачи»
- «Организация семейного бюджета»
- «Расчет рентабельности предприятия»
- «Математика в логистике»
- «Как выгодно взять кредит»

Системно-деятельностные компетенции, формируемые на уроках математики, определяются как готовность выпускников к деятельности, связанной с умением анализировать, структурировать накопленные знания, анализировать и оценивать ситуации, владеть методами поиска информации, умение адекватно осуществлять выбор действий, ответственно принимать решения; как умения, связанные с необходимостью дальнейшего образования в постоянно меняющихся социальных условиях.

Перечень тем проектных, исследовательских работ:

Великие математики древности

Геометрические модели в естествознании.

Геометрия Евклида как первая научная система

Геометрия Лобачевского

Геометрия многогранников

Графический метод решения тригонометрических уравнений и неравенств.

Графики элементарных функций в рисунках

Диофантовы уравнения

Движение в пространстве

Загадки пирамиды

Загадочные графики тригонометрических функций

Замечательные неравенства, их обоснование и применение.

Великие математики и их великие теоремы

Замечательные математические кривые: розы и спирали

Золотая пропорция

Иррациональные алгебраические задачи.

Использование графиков функций для решения задач

Комплексные и гиперкомплексные числа

Математика и философия

Метод математической индукции как эффективный метод доказательства гипотез

Нестандартные способы решения тригонометрических уравнений

Объемы и площади поверхностей правильных многогранников и тел вращения

Поверхности многогранников

Построение графиков обратных тригонометрических функций

Построение графиков сложных функций.

Предыстория математического анализа. Значение производной в различных областях науки

Производная в экономике и биологии

Развитие тригонометрии как науки

Свойства тригонометрических функций: гармонические колебания

Сложные проценты в реальной жизни.

Теория игр

Тригонометрия вокруг нас

Формула для нахождения корней кубического уравнения. Уравнения четвертой степени и методы их решения

Формула сложных процентов и ее применение

Функции в жизни человека

Функционально-графический подход к решению задач

«Числа не управляют миром, но показывают, как управляется мир» (И.В. Гете)

Раздел I. Планируемые результаты освоения предмета

Личностные результаты изучения данного учебного предмета:

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к себе, к своему здоровью, к познанию себя:

- ориентация обучающихся на достижение личного счастья, реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;
- готовность и способность обучающихся к отстаиванию личного достоинства, собственного мнения, готовность и способность вырабатывать собственную позицию по отношению к общественно-политическим событиям прошлого и настоящего;
- готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества;

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к России как к Родине (Отечеству):

- российская идентичность, способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме, чувство причастности к историко-культурной общности российского народа и судьбе России, патриотизм, готовность к служению Отечеству, его защите;
- уважение к своему народу, чувство ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение к государственным символам (герб, флаг, гимн);
- воспитание уважения к культуре, языкам, традициям и обычаям народов, проживающих в Российской Федерации.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к закону, государству и к гражданскому обществу:

- гражданственность, гражданская позиция активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности, готового к участию в общественной жизни;
- признание неотчуждаемости основных прав и свобод человека, которые принадлежат каждому от рождения, готовность к осуществлению собственных прав и свобод без нарушения прав и свобод других лиц, готовность отстаивать собственные права и свободы человека и гражданина согласно общепризнанным принципам и нормам международного права и в соответствии с Конституцией Российской Федерации, правовая и политическая грамотность;
- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанное на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;
- интериоризация ценностей демократии и социальной солидарности, готовность к договорному регулированию отношений в группе или социальной организации;
- готовность обучающихся противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии; коррупции; дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся с окружающими людьми:

- нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
- принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению;

- формирование выраженной в поведении нравственной позиции, в том числе способности к сознательному выбору добра, нравственного сознания и поведения на основе усвоения общечеловеческих ценностей и нравственных чувств (чести, долга, справедливости, милосердия и дружелюбия);
- развитие компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к окружающему миру, живой природе, художественной культуре:

- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;
- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к семье и родителям, в том числе подготовка к семейной жизни:

- ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни;
- положительный образ семьи, родительства (отцовства и материнства), интериоризация традиционных семейных ценностей.

Личностные результаты в сфере отношения обучающихся к труду, в сфере социально-экономических отношений:

- уважение ко всем формам собственности, готовность к защите своей собственности,
- осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов;
- готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;
- потребность трудиться, уважение к труду и людям труда, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности;

Метапредметные результаты изучения данного учебного предмета:

Метапредметные результаты освоения основной образовательной программы представлены тремя группами универсальных учебных действий (УУД): регулятивными, познавательными и коммуникативными универсальными учебными действиями

Регулятивные универсальные учебные действия (выпускник научится):

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

Познавательные универсальные учебные действия (выпускник научится):

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

Коммуникативные универсальные учебные действия (выпускник научится):

- 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 конфликтные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

Предметные результаты изучения данного предмета:

Углубленный уровень «Системно-теоретические результаты»		
Раздел	II. Выпускник научится	IV. 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
Требования к результатам		
Элементы теории множеств и математической логики	<ul style="list-style-type: none"> – Свободно оперировать¹ понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение, объединение и разность множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости; – задавать множества перечислением и характеристическим свойством; – оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример; – проверять принадлежность элемента множеству; – находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости; – проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений. <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 	<p><i>Достижение результатов раздела II;</i></p> <p><i>оперировать понятием определения, основными видами определений, основными видами теорем;</i></p> <p><i>понимать суть косвенного доказательства;</i></p> <p><i>оперировать понятиями счетного и несчетного множества;</i></p> <p><i>применять метод математической индукции для проведения рассуждений и доказательств и при решении задач.</i></p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p><i>использовать теоретико-множественный язык и язык логики для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов</i></p>

¹ Здесь и далее: знать определение понятия, знать и уметь обосновывать свойства(признаки, если они есть) понятия, характеризовать связи с другими понятиями, представляя одно понятие как часть целостного комплекса, использовать понятие и его свойства при проведении рассуждений, доказательств, решении задач.

	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; – 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><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></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 	<p><i>Достижение результатов раздела II;</i></p> <p><i>свободно оперировать числовыми множествами при решении задач;</i></p> <p><i>понимать причины и основные идеи расширения числовых множеств;</i></p> <p><i>владеть основными понятиями теории делимости при решении стандартных задач</i></p> <p><i>иметь базовые представления о множестве комплексных чисел;</i></p> <p><i>свободно выполнять тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных выражений;</i></p> <p><i>владеть формулой бинома Ньютона;</i></p> <p><i>применять при решении задач теорему о линейном представлении НОД;</i></p> <p><i>применять при решении задач Китайскую теорему об остатках;</i></p> <p><i>применять при решении задач Малую теорему Ферма;</i></p> <p><i>уметь выполнять запись числа в позиционной системе счисления;</i></p> <p><i>применять при решении задач теоретико-числовые функции: число и сумма делителей, функцию Эйлера;</i></p> <p><i>применять при решении задач цепные дроби;</i></p> <p><i>владеть понятиями приводимый и неприводимый многочлен и применять их при решении задач;</i></p> <p><i>применять при решении задач Основную теорему алгебры;</i></p> <p><i>применять при решении задач простейшие функции комплексной переменной как геометрические преобразования</i></p>

	<p>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>	
<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 систем, в том числе некоторые уравнения 3-й и 4-й степеней, дробно-рациональные и иррациональные; – овладеть основными типами показательных, логарифмических, иррациональных, степенных уравнений и неравенств и стандартными методами их решений и применять их при решении задач; – 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 множества на плоскости, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами; – свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений и систем уравнений 	<p><i>Достижение результатов раздела II;</i></p> <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 параметрами;</i> – <i>применять при решении задач неравенства Коши — Буняковского, Бернулли;</i> – <i>иметь представление о неравенствах между средними степенными</i> –

	<p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></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 учебных предметов; – 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>	<p>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;</p> <p>владеть понятием степенная функция; строить ее график и уметь применять свойства степенной функции при решении задач;</p> <p>владеть понятиями показательная функция, экспонента; строить их графики и уметь применять свойства показательной функции при решении задач;</p> <p>владеть понятием логарифмическая функция; строить ее график и уметь применять свойства логарифмической функции при решении задач;</p> <p>владеть понятиями тригонометрические функции; строить их графики и уметь применять свойства тригонометрических функций при решении задач;</p> <p>владеть понятием обратная функция; применять это понятие при решении задач;</p>	<p><i>Достижение результатов раздела II;</i> <i>владеть понятием асимптоты и уметь его применять при решении задач;</i></p>

	<p>применять при решении задач свойства функций: четность, периодичность, ограниченность;</p> <p>применять при решении задач преобразования графиков функций;</p> <p>владеть понятиями числовая последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессия;</p> <p>применять при решении задач свойства и признаки арифметической и геометрической прогрессий.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – 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; <p>определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.)</p>	
<p>Элементы математического анализа</p>	<p>Владеть понятием бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и уметь применять его при решении задач;</p> <p>применять для решения задач теорию пределов;</p> <p>владеть понятиями бесконечно большие и бесконечно малые числовые последовательности и уметь сравнивать бесконечно большие и бесконечно малые последовательности;</p> <p>владеть понятиями: производная функции в точке, производная функции;</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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; 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Достижение результатов раздела II;</i> – <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</i>

	<ul style="list-style-type: none"> – применять теорему Ньютона–Лейбница и ее следствия для решения задач. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></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 	<p><i>теоремы Вейерштрасса;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – уметь выполнять приближенные вычисления (методы решения уравнений, вычисления определенного интеграла); – уметь применять приложение производной и определенного интеграла к решению задач естествознания; – владеть понятиями вторая производная, выпуклость графика функции и уметь исследовать функцию на выпуклость
<p>Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика</p>	<p>Оперировать основными описательными характеристиками числового набора, понятием генеральная совокупность и выборкой из нее;</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни; – выбирать методы подходящего представления и обработки данных 	<p><i>Достижение результатов раздела II;</i></p> <p><i>иметь представление о центральной предельной теореме;</i></p> <p><i>иметь представление о выборочном коэффициенте корреляции и линейной регрессии;</i></p> <p><i>иметь представление о статистических гипотезах и проверке статистической гипотезы, о статистике критерия и ее уровне значимости;</i></p> <p><i>иметь представление о связи эмпирических и теоретических распределений;</i></p> <p><i>иметь представление о кодировании, двоичной записи, двоичном дереве;</i></p> <p><i>владеть основными понятиями теории графов (граф, вершина, ребро, степень вершины, путь в графе) и уметь применять их при решении задач;</i></p> <p><i>иметь представление о деревьях и уметь применять при решении задач;</i></p> <p><i>владеть понятием связность и уметь применять компоненты связности при решении задач;</i></p> <p><i>уметь осуществлять пути по ребрам, обходы ребер и вершин графа;</i></p> <p><i>иметь представление об эйлеровом и гамильтоновом пути, иметь представление о трудности задачи нахождения гамильтонова пути;</i></p>

		<ul style="list-style-type: none"> – 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><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – решать практические задачи и задачи из других предметов 	<i>Достижение результатов раздела II</i>
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 	<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</i>

	<p>явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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 пространстве и уметь находить угол и расстояние между ними; – применять теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве при решении задач; – уметь применять параллельное проектирование для изображения фигур; – уметь применять перпендикулярности прямой и плоскости при решении задач; – владеть понятиями ортогональное проектирование, наклонные и их проекции, уметь применять теорему о трех перпендикулярах при решении задач; – владеть понятиями расстояние между фигурами в пространстве, общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых и уметь применять их при решении задач; – владеть понятием угол между прямой и плоскостью и уметь применять его при решении задач; – владеть понятиями двугранный угол, угол между плоскостями, перпендикулярные плоскости и уметь применять их при решении задач; – владеть понятиями призма, параллелепипед и применять свойства параллелепипеда при решении задач; – владеть понятием прямоугольный параллелепипед и 	<p><i>правильных многогранников;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <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 задач;</i> – <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>
--	---	--

	<p>применять его при решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> – владеть понятиями пирамида, виды пирамид, элементы правильной пирамиды и уметь применять их при решении задач; – иметь представление о теореме Эйлера, правильных многогранниках; – владеть понятием площади поверхностей многогранников и уметь применять его при решении задач; – владеть понятиями тела вращения (цилиндр, конус, шар и сфера), их сечения и уметь применять их при решении задач; – владеть понятиями касательные прямые и плоскости и уметь применять их при решении задач; – иметь представления о вписанных и описанных сферах и уметь применять их при решении задач; – владеть понятиями объем, объемы многогранников, тел вращения и применять их при решении задач; – иметь представление о развертке цилиндра и конуса, площади поверхности цилиндра и конуса, уметь применять их при решении задач; – иметь представление о площади сферы и уметь применять его при решении задач; – уметь решать задачи на комбинации многогранников и тел вращения; – иметь представление о подобии в пространстве и уметь решать задачи на отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></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 	<ul style="list-style-type: none"> – <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> <p><i>уметь применять формулы объемов при решении задач</i></p>
<p><i>Векторы и координаты в пространстве</i></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; 	<p><i>Достижение результатов раздела II;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>находить объем параллелепипеда и тетраэдра, заданных координатами своих вершин;</i> – <i>задавать прямую в пространстве;</i>

	<ul style="list-style-type: none"> – 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"> – находить расстояние от точки до плоскости в системе координат; – находить расстояние между скрещивающимися прямыми, заданными в системе координат
История математики	<ul style="list-style-type: none"> – Иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки; – понимать роль математики в развитии России 	<i>Достижение результатов раздела II</i>
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 	<i>Достижение результатов раздела II; применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики)</i>

Раздел II. Содержание учебного предмета

Алгебра и начала анализа, 10

№	Название раздела	Кол часов угл ур
1.	Повторение курса 7-9 классов	6
2.	Степень с действительным показателем	13
3.	Степенная функция	16
4.	Показательная функция	11
5.	Логарифмическая функция	17
6.	Тригонометрические формулы	23
7.	Тригонометрические уравнения	20
8.	Делимость	10
9.	Многочлены	17
10.	Повторение	3
Общее количество часов		136

Геометрия, 10

№	Название раздела	Кол часов угл ур
1.	Аксиомы стереометрии	5
2.	Параллельность прямых и плоскостей	19
3.	Перпендикулярность прямых и плоскостей	16
4.	Многогранники	12
5.	Векторы	7
6.	Решение задач	7
7.	Повторение	2
Общее количество часов		68
Всего		204

Алгебра и начала анализа, 11

№	Название раздела	Кол часов угл ур
1.	Тригонометрические функции	18
2.	Производная и ее геометрический смысл	18
3.	Применение производной к исследованию функции	16
4.	Первообразная и интеграл	18
5.	Комбинаторика	10
6.	Элементы теории вероятности	15
7.	Комплексные числа	17
8.	Повторение. Годовая контрольная работа	16
Общее количество часов		128

Геометрия, 11

№	Название раздела	Кол часов угл ур
1.	Метод координат в пространстве. Движения.	16
2.	Цилиндр, конус, шар	16
3.	Объемы тел	22
4.	Повторение	16
Общее количество часов		70
Всего		198

Раздел III. Тематическое планирование

10 класс, углубленный уровень

№	Название темы	Кол-во часов	Содержательные единицы (из Стандарта)	Виды деятельности обучающихся
Тема 1	<p>Алгебра 7-9 классов (повторение) Алгебраические выражения.</p> <p>Линейные уравнения, числовые неравенства и их системы.</p> <p>Линейная функция.</p> <p>Квадратные корни, квадратные уравнения, неравенства.</p> <p>Квадратичная функция, свойства и графики функций.</p> <p>Множества. Логика.</p>	<p>6</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p>	<p>Решение задач с использованием свойств степеней и корней, многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений. Модуль числа и его свойства. 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. Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков. Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции. 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. Истинные и ложные высказывания, операции над высказываниями. Алгебра высказываний. Связь высказываний с множествами. Кванторы существования и всеобщности. Законы логики. Основные</p>	<p>Определяют и формулируют учебные задачи, работают с различными источниками информации, вспоминают понятия, формируемые в ходе урока, составляют алгоритмы и самостоятельно оценивают правильность выполнения действий, соотносят содержание изображения с математической записью, оценивают результаты учебной деятельности.</p>

			логические правила. Решение логических задач 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. Использование операций над множествами и высказываниями.	
Тема 2	Введение в стереометрию Аксиомы стереометрии. Некоторые следствия из аксиом. Решение задач на применение аксиом и их следствий.	5 1 2 2	Основные понятия геометрии в пространстве. Аксиомы стереометрии и следствия из них. Понятие об аксиоматическом методе.	Определяют учебные задачи, строят чертежи, работают с терминологией, выполняют действия в опоре на заданный ориентир, самостоятельно оценивают правильность выполнения чертежей и вносят коррективы, формулируют выводы на основе аналогии, сравнения, общения, выполняют проекты « Математика и философия »
Тема 3	Степень с действительным показателем Действительные числа. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Арифметический корень натуральной степени Степень с рациональным и действительным показателями Урок обобщения и систематизации знаний	13 2 4 4 2	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. Применение при решении задач свойств арифметической и геометрической прогрессии, суммирования бесконечной сходящейся геометрической прогрессии. Степень с действительным показателем, свойства степени. Простейшие показательные уравнения и неравенства. Показательная функция и ее свойства и график. Число e и	Определяют учебные цели урока, работают с терминологией, составляют опорные конспекты, выполняют задания в группах, теоретически обосновывают, в сотрудничестве с учителем и классом находят несколько вариантов решения учебной задачи, оценивают свои результаты.

	Контрольная работа	1	функция $y = e^x$.	
Тема 4	Параллельность прямых и плоскостей	19	Теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве. Параллельное проектирование и изображение фигур. Теорема Менелая для тетраэдра. Геометрические места точек в пространстве. Скрещивающиеся прямые в пространстве. Угол между ними. Методы нахождения расстояний между скрещивающимися прямыми. Построение сечений многогранников методом следов. Центральное проектирование. Построение сечений многогранников методом проекций.	Определяют учебные задачи, моделируют задачи на основе анализа жизненных сюжетов, работают с терминологией, составляют опорные конспекты, оценивают свои результаты, выполняют проекты «Геометрия многогранников».
	Параллельные прямые в пространстве.	1		
	Параллельность трех прямых.	1		
	Параллельность прямой и плоскости.	2		
	Скрещивающиеся прямые. Углы с сонаправленными сторонами.	2		
	Угол между прямыми.	1		
	Параллельные плоскости.	2		
	Тетраэдр.	2		
	Параллелепипед.	2		
	Решение задач по теме: Тетраэдр и параллелепипед.	2		
Решение задач на построение сечений.	3			
Контрольная работа	1			
Тема 5	Степенная функция	16	Степенная функция и ее свойства и график. Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций. Иррациональные уравнения. Метод интервалов для решения неравенств.	Определяют учебные цели урока, работают с терминологией, составляют опорные конспекты, выполняют задания в группах, теоретически обосновывают, в сотрудничестве с учителем и классом находят несколько вариантов решения
	Степенная функция и ее свойства.	2		
	График степенной функции.	1		
	Взаимно обратные функции.	2		

	Сложные функции. Построение графиков взаимно обратных функций. Равносильные уравнения и неравенства. Иррациональные уравнения и неравенства. Контрольная работа	3 3 4 1		учебной задачи, оценивают свои результаты, выполняют проекты «Графики элементарных функций в рисунках»
Тема 6	Перпендикулярность прямых и плоскостей Перпендикулярные прямые в пространстве. Параллельные прямые, перпендикулярные плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Теорема о прямой, перпендикулярной плоскости Расстояние от точки до плоскости. Теорема о трех перпендикулярах. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Признак перпендикулярности плоскостей.	16 2 2 2 2	Перпендикулярность прямой и плоскости. Ортогональное проектирование. Наклонные и проекции. Теорема о трех перпендикулярах. Виды тетраэдров. Ортоцентрический тетраэдр, каркасный тетраэдр, равногранный тетраэдр. Прямоугольный тетраэдр. Медианы и бимедианы тетраэдра. Достраивание тетраэдра до параллелепипеда. Углы в пространстве. Перпендикулярные плоскости. Площадь ортогональной проекции. Перпендикулярное сечение призмы. Трехгранный и многогранный угол. Свойства плоских углов многогранного угла. Свойства плоских и двугранных углов трехгранного угла. Теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла. Расстояния между фигурами в пространстве. Общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых.	Определяют учебные задачи, наблюдают, строят чертежи, самостоятельно оценивают правильность выполнения действий и вносят необходимые коррективы, составляют опорные конспекты, систематизируют информацию, строят понятные для партнера рассуждения и аргументируют их, формулируют выводы на основе аналогии, сравнения, общения.

	Прямоугольный параллелепипед.	2		
	Трехгранный угол	1		
	Решение задач по теме: Взаимное расположение прямых в пространстве. Перпендикулярность прямых и плоскостей.	2		
	Контрольная работа	1		
Тема 7	Показательная функция Показательная функция, ее свойства и график.	11 1	Построение графиков. Чтение графиков. Решение показательных уравнений и неравенств. Показательная функция, ее свойства и график. Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций, обратной пропорциональности и функции $y = \sqrt{x}$. Показательные уравнения. Показательные неравенства. Системы показательных уравнений и неравенств. Метод интервалов для решения неравенств	Определяют учебные задачи, строят рассуждения, составляют алгоритмы, в сотрудничестве находят несколько вариантов решения учебной задачи, оценивают свои результаты, выполняют проекты « Функции в жизни человека »
	Показательные уравнения.	3		
	Показательные неравенства.	3		
	Системы показательных уравнений и неравенств.	3		
	Контрольная работа	1		
Тема 8	Логарифмическая функция Логарифмы и их свойства, логарифмическая функция.	17 3	Логарифм, свойства логарифма. Десятичный и натуральный логарифм. Преобразование логарифмических выражений. Логарифмические уравнения и неравенства. Логарифмическая функция и ее свойства и график. Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций, обратной пропорциональности и функции $y = \sqrt{x}$. Метод интервалов для решения неравенств.	Определяют учебные задачи, работают с терминологией, составляют опорные конспекты, алгоритмы, устанавливают аналоги, формулируют выводы, оценивают свои результаты, выполняют проекты « Функции в жизни человека »
	Преобразование выражений, содержащих логарифмы. Десятичные и натуральные логарифмы.	3		
	Логарифмическая функция и ее график.	2		
	Логарифмические уравнения.	3		
	Логарифмические	3		

	<p>неравенства. Логарифмические неравенства с переменным основанием.</p> <p>Системы логарифмических уравнений и неравенств.</p> <p>Контрольная работа</p>	<p>2</p> <p>1</p>		
Тема 9	<p>Многогранники Понятие многогранника. Параллелепипед. Призма.</p> <p>Площадь боковой поверхности призмы.</p> <p>Решение задач по теме: Площадь боковой поверхности призмы.</p> <p>Пирамида.</p> <p>Правильная пирамида.</p> <p>Усеченная пирамида.</p> <p>Симметрия в пространстве. Понятие правильного многогранника.</p> <p>Решение задач по теме: Многогранники.</p> <p>Контрольная работа</p>	<p>12</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>1</p>	<p>Наглядная стереометрия. Призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр. Виды многогранников. Развертки многогранника. Кратчайшие пути на поверхности многогранника. Призма. Параллелепипед. Свойства параллелепипеда. Прямоугольный параллелепипед. Наклонные призмы. Площади поверхностей многогранников. Пирамида. Виды пирамид. Элементы правильной пирамиды. Пирамиды с равнонаклоненными ребрами и гранями, их основные свойства. Теорема о трех перпендикулярах. Виды тетраэдров. Ортоцентрический тетраэдр, каркасный тетраэдр, равногранный тетраэдр. Прямоугольный тетраэдр. Медианы и бимедианы тетраэдра. Дистраивание тетраэдра до параллелепипеда. Площади поверхностей многогранников. Теорема Эйлера. Правильные многогранники. Двойственность правильных многогранников.</p>	<p>Определяют учебные цели, систематизируют материал, решают экспериментальные задачи, осуществляют взаимный контроль, строят рассуждения, теоретически обосновывают, формулируют выводы на основе аналогии, сравнения, общения, выполняют проекты «Геометрические модели в естествознании», «Загадки пирамиды»</p>
Тема 10	<p>Тригонометрические формулы Радианная мера угла.</p> <p>Поворот точки вокруг начала</p>	<p>23</p> <p>2</p> <p>2</p>	<p>Радианная мера угла, тригонометрическая окружность. Тригонометрические функции чисел и углов. Формулы приведения, сложения тригонометрических функций. Формулы приведения, сложения тригонометрических</p>	<p>Определяют учебные цели, систематизируют материал, отрабатывают виды заданий, формирующие математическую грамотность, осуществляют взаимный</p>

	<p>координат.</p> <p>Определение синуса, косинуса и тангенса угла.</p> <p>Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла.</p> <p>Тригонометрические тождества.</p> <p>Синус, косинус и тангенс углов α и $-\alpha$.</p> <p>Формулы сложения.</p> <p>Синус, косинус и тангенс двойного угла.</p> <p>Формулы приведения.</p> <p>Сумма и разность синусов и косинусов.</p> <p>Преобразование тригонометрических выражений.</p> <p>Контрольная работа</p>	<p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>1</p>	<p>функций, формулы двойного и половинного аргумента. Преобразование суммы, разности в произведение тригонометрических функций, и наоборот.</p>	<p>контроль, строят рассуждения, теоретически обосновывают, формулируют выводы на основе аналогии, сравнения, общения.</p>
Тема 11	<p>Тригонометрические уравнения</p> <p>Уравнения $\cos x = a$, $\sin x = a$</p> <p>Уравнения $\operatorname{tg} x = a$, $\operatorname{ctg} x = a$</p> <p>Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим.</p>	<p>20</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>3</p>	<p>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. Тригонометрические уравнения. Однородные тригонометрические уравнения. Решение простейших тригонометрических неравенств.</p>	<p>Определяют учебные цели, систематизируют материал, решают экспериментальные задачи, осуществляют взаимный контроль, строят рассуждения, формулируют свою точку зрения, теоретически обосновывают, формулируют выводы на основе аналогии, сравнения, общения, выполняют проекты</p>

	Однородные уравнения.	3	Простейшие системы тригонометрических уравнений.	«Нестандартные методы решения тригонометрических уравнений»
	Метод замены неизвестного и разложения на множители.	3		
	Различные методы решения тригонометрических уравнений.	3		
	Тригонометрические неравенства.	3		
	Контрольная работа	1		
Тема 12	Векторы	7	Векторы и координаты. Сумма векторов, умножение вектора на число. Угол между векторами. Компланарные векторы.	Определяют учебные цели, выполняют действия в опоре на ориентир, на основе решения практических задач находят варианты решения, аргументируют свою позицию, осуществляют взаимный контроль, оценивают результаты, выполняют проекты «Движение в пространстве»
	Понятие вектора. Равенство векторов.	1		
	Сложение и вычитание векторов.	2		
	Умножение вектора на число.	1		
		2		
	Компланарные вектора.	1		
	Контрольная работа			
Тема 13	Делимость	10	Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, Основная теорема арифметики. Остатки и сравнения. Алгоритм Евклида. Китайская теорема об остатках. Малая теорема Ферма. q -ичные системы счисления. Функция Эйлера, число и сумма делителей натурального числа. Решение уравнений.	Определяют учебные цели, работают в минигруппах, обсуждают вопросы, соотносят содержание соображений с математической записью, на основе вариантов решения по руководством учителя делают выводы о способах решения, оценивают свои результаты.
	Понятие делимости. Делимость суммы и произведения.	2		
	Деление с остатком.	2		
	Признаки делимости.	2		
	Решение уравнений в целых	3		

	числах. Контрольная работа	1		
Тема 14	Многочлены Многочлены от одного переменного. Схема Горнера. Теорема Безу. Следствие из Теоремы Безу. Решение алгебраических уравнений. Делимость на $x+a$ Симметричные многочлены. Бином Ньютона. Системы уравнений. Контрольная работа	17 2 2 2 2 2 2 2 2 2 1	Формула Бинома Ньютона. Решение уравнений степени выше 2 специальных видов. Теорема Виета, теорема Безу. Приводимые и неприводимые многочлены. Основная теорема алгебры. Симметрические многочлены. Целочисленные и целозначные многочлены. Диофантовы уравнения. Цепные дроби. Теорема Ферма о сумме квадратов. Суммы и ряды, методы суммирования и признаки сходимости. Теоремы о приближении действительных чисел рациональными. Множества на координатной плоскости. Неравенство Коши–Буняковского, неравенство Йенсена, неравенства о средних.	Определяют учебные цели, работают в минигруппах, обсуждают вопросы, соотносят содержание соображений с математической записью, на основе вариантов решения по руководством учителя делают выводы о способах решения, оценивают свои результаты, выполняют проекты «Формула для нахождения корней кубического уравнения. Уравнения четвертой степени и методы их решения»
Тема 15	Повторение. Решение задач Решение текстовых задач. Графики и диаграммы. Геометрические задачи на вычисление длины и площади, углов и длины окружности. Преобразование алгебраических выражений, решение уравнений. Взаимное расположение	12 2 2 3 3 2	Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел. 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. Решение задач с использованием свойств фигур на плоскости.	Определяют учебные цели, систематизируют материал, строят рассуждения, формулируют свою точку зрения, теоретически обосновывают, формулируют выводы на основе аналогии, сравнения, общения.

	прямых в пространстве.		Решение задач на доказательство и построение контрпримеров. Применение простейших логических правил. Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, фактов, связанных с четырехугольниками. Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями. Решение задач на измерения на плоскости, вычисления длин и площадей. Показательные уравнения. Логарифмические уравнения. Параллельность прямой и плоскости. Перпендикулярность прямой и плоскости.	
	Всего	204		

11 класс, углубленный уровень

№	Название темы	Кол-во часов	Содержательные единицы (из Стандарта)	Виды деятельности обучающихся
Тема 1	Тригонометрические функции	18	Формулировать понятия области определения и множества значений функции: $y=\sin x, y=\cos x$, находить область определения и множества значений функций: $y=\sin(x+a), y=\cos(x+a)$. Формулировать определение периодической функции, применять свойства функций, строить графики функций $y=\sin x, y=a*\sin(bx+c), y=\cos x, y=a*\cos(bx+c), y=\operatorname{tg} x, y=\operatorname{ctg} x$	Определяют и формулируют учебные задачи, работают с различными источниками информации, вспоминают понятия, формируемые в ходе урока, составляют алгоритмы и самостоятельно оценивают правильность выполнения действий, соотносят содержание изображения с математической записью, оценивают результаты учебной деятельности, выполняют проекты
	Область определения и множество значений тригонометрических функций	2	Находить периоды тригонометрических функций. Период функции, область определения функции, множество значений функции, четность функции, график функции, тригонометрические неравенства. Использовать графики функций для решения неравенств	«Замечательные математические кривые: розы и спирали»
	Периодичность тригонометрических функций	2		
	Функция $y=\cos x$, её свойства и график	3		
	Функция $y=\sin x$, её свойства и график	3		
	Функция $y=\operatorname{Tg} x, y=\operatorname{Ctg} x$, её свойства и график	2		

	Обратные тригонометрические функции Тригонометрические неравенства Урок обобщения по теме «Тригонометрические функции»	2 3 1		
Тема 2	Метод координат в пространстве. Движения. Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Связь между координатами векторов и координатами точек. Простейшие задачи в координатах. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. Вычисление углов между прямыми и плоскостями. Решение задач по теме: «Координаты вектора» Движения. Центральная, зеркальная, осевая симметрия. Параллельный перенос. Решение задач по теме: «Метод координат в пространстве»	16 1 1 3 1 2 2 3 1 2	Построение системы координат. Вычисление координат вектора. Расширение понятия вектора в пространстве. Нахождение координат вектора. Знакомство с векторным способом решения задач. Взаимное расположение предметов в пространстве. Построение многогранников. Вычислительные навыки.	Определяют учебные задачи, строят чертежи, работают с терминологией, выполняют действия в опоре на заданный ориентир, самостоятельно оценивают правильность выполнения чертежей и вносят коррективы, формулируют выводы на основе аналогии, сравнения, общения, выполняют проекты «Алгебраические методы решения геометрических задач»
Тема 3	Производная и ее геометрический	18	Формулировать определение непрерывной	Определяют учебные цели урока,

	<p>СМЫСЛ Предел функции, непрерывность.</p> <p>Определение производной.</p> <p>Правила Дифференцирования.</p> <p>Производная степенной функции.</p> <p>Производные некоторых элементарных функций.</p> <p>Геометрический смысл производной</p> <p>Урок обобщения и контроля по теме «Производная и ее геометрический смысл»</p>	<p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>4</p> <p>4</p> <p>2</p>	<p>функции, определение производной.</p> <p>Применять правила дифференцирования и формулы производных элементарных функций.</p> <p>Выводить формулу уравнения касательной к графику функции. На основе интуитивного представления о пределе функции. Находить производные функций. Применять правила дифференцирования и формулы производных для нахождения производных элементарных функций. Понимать геометрический смысл производной, находить производные сложных функций.</p>	<p>работают с терминологией, составляют опорные конспекты, выполняют задания в группах, теоретически обосновывают, в сотрудничестве с учителем и классом находят несколько вариантов решения учебной задачи, оценивают свои результаты, выполняют проекты «Производная в экономике и биологии»</p>
Тема 4	<p>Применение производной к исследованию функции</p> <p>Возрастание и убывание функции</p> <p>Экстремумы функции</p> <p>Наибольшее и наименьшее значения функции</p> <p>Производная второго порядка, выпуклость и точки перегиба</p> <p>Применение производной к построению графиков функции</p>	<p>16</p> <p>3</p> <p>3</p> <p>4</p> <p>3</p> <p>3</p>	<p>Теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве. Параллельное проектирование и изображение фигур. Теорема Менелая для тетраэдра. Геометрические места точек в пространстве. Скрещивающиеся прямые в пространстве. Угол между ними. Методы нахождения расстояний между скрещивающимися прямыми. Построение сечений многогранников методом следов. Центральное проектирование. Построение сечений многогранников методом проекций.</p>	<p>Определяют учебные задачи, моделируют задачи на основе анализа жизненных сюжетов, работают с терминологией, составляют опорные конспекты, оценивают свои результаты, выполняют проекты «Предыстория математического анализа. Значение производной в различных областях науки»</p>
Тема 5	<p>Цилиндр, конус, шар</p> <p>Цилиндр.</p> <p>Площадь поверхности цилиндра.</p>	<p>16</p> <p>2</p> <p>3</p>	<p>Построение тел вращения. Нахождение площади поверхности. Изготовление моделей.</p> <p>Введение понятия тела вращения. Решение задач на вычисление площади поверхности и взаимного расположения геометрических тел.</p>	<p>Определяют учебные цели урока, работают с терминологией, составляют опорные конспекты, выполняют задания в группах, теоретически обосновывают, в</p>

	<p>Конус. Понятие конуса. Площадь поверхности конуса. Усеченный конус.</p> <p>Конус. Решение задач</p> <p>Сфера и шар. Уравнение сферы.</p> <p>Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере. Площадь сферы.</p> <p>Урок обобщения по теме «Цилиндр, конус, шар»</p>	<p>3</p> <p>3</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>1</p>		<p>сотрудничестве с учителем и классом находят несколько вариантов решения учебной задачи, оценивают свои результаты, выполняют проекты «Объемы и площади поверхностей правильных многогранников и тел вращения»</p>
Тема 6	Первообразная и интеграл.	18	Использовать формулу Ньютона-Лейбница для нахождения первообразных. Применять правила нахождения первообразных элементарных функций к вычислению площадей криволинейных трапеций, изображать криволинейную трапецию, применять производную и интеграл для решения практических задач.	<p>Определяют учебные задачи, наблюдают, строят чертежи, самостоятельно оценивают правильность выполнения действий и вносят необходимые коррективы, составляют опорные конспекты, систематизируют информацию, строят понятные для партнера рассуждения и аргументируют их, формулируют выводы на основе аналогии, сравнения, общения.</p>
	Первообразная	3		
	Правила нахождения первообразных	3		
	Площадь криволинейной трапеции. Интеграл и его вычисление.	3		
	Вычисление площадей с помощью интегралов.	3		
	Применение интегралов для решения физических задач.	2		
	Простейшие дифференциальные уравнения.	2		
	Урок обобщения по теме: «Интеграл»	2		
Тема 7	Объемы тел	22	Построение многогранников. Нахождение объемов многогранников и тел вращения.	Определяют учебные задачи, строят рассуждения, составляют алгоритмы, в сотрудничестве находят несколько вариантов
	Объем прямоугольного параллелепипеда.	1	Вывод формул объемов тел вращения и многогранников, их использование при	

	Понятие объема. Объем прямоугольного параллелепипеда.	2	решении задач.	решения учебной задачи, оценивают свои результаты, выполняют проекты « Вписанные и описанные многогранники и тела вращения »
	Решение задач «Объем параллелепипеда»	2		
	Объем прямой призмы и цилиндра	2		
	Решение задач на вычисление объемов цилиндра и призмы.	2		
	Вычисление объемов с помощью интеграла.	2		
	Объем наклонной призмы.	2		
	Объем пирамиды.	2		
	Объем конуса.	2		
	Решение задач на вычисление объемов.	2		
	Объем шара и площадь сферы. Объем шарового сегмента, слоя.	1		
	Объемы тел. Решение задач.	2		
Тема 8	Комбинаторика.	10	Понятие множества.Элемент множества.Применять формулы при решении задач, анализируя текст и классифицируя их.	Определяют учебные задачи, работают с терминологией, составляют опорные конспекты, алгоритмы, устанавливают аналогии, формулируют выводы, оценивают свои результаты.
	Комбинаторные задачи. Правило умножения.	2		
	Перестановки. Размещения.	2		
	Сочетания и их свойства	3		
	Биномиальная формула Ньютона Решение задач.	3		
Тема 9	Элементы теории вероятности	15	Понятие классической вероятности.Понятие	Определяют учебные цели,

	Вероятность события.	2	противоположных событий. Классифицировать задачи. Уметь, используя формулы, решать задачи	систематизируют материал, решают экспериментальные задачи, осуществляют взаимный контроль, строят рассуждения, теоретически обосновывают, формулируют выводы на основе аналогии, сравнения, общения, выполняют проекты « Теория игр »
	Сложение вероятностей.	2		
	Вероятность противоположного события	3		
	Условная вероятность.	2		
	Вероятность произведения независимых событий.	4		
	Решение задач.	2		
Тема 10	Комплексные числа	17	Комплексное число, уравнение с комплексными неизвестными. Применять правила действия над комплексными числами, уметь записывать комплексное число в тригонометрической форме, решать квадратные уравнения с комплексными неизвестными.	Определяют учебные цели, систематизируют материал, отрабатывают виды заданий, формирующие математическую грамотность, осуществляют взаимный контроль, строят рассуждения, теоретически обосновывают, формулируют выводы на основе аналогии, сравнения, общения, выполняют проекты « Комплексные и гиперкомплексные числа »
	Определение комплексного числа.	1		
	Сложение и умножение комплексных чисел.	2		
	Модуль комплексного числа. Вычитание и деление комплексных чисел.	2		
	Геометрическая интерпретация комплексного числа.	2		
	Тригонометрическая форма комплексного числа. Свойства модуля и аргумента комплексного числа.	2		
	Квадратные уравнения с комплексными неизвестными	3		
	Примеры решения алгебраических уравнений.	3		
	Обобщающий урок по теме:	2		

	Комплексные числа.			
Тема 11	Повторение. Решение задач	32	Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел. 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. Решение задач с использованием свойств фигур на плоскости. Решение задач на доказательство и построение контрпримеров. Применение простейших логических правил. Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, фактов, связанных с четырехугольниками. Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями. Решение задач на измерения на плоскости, вычисления длин и площадей. Показательные уравнения. Логарифмические уравнения. Параллельность прямой и плоскости. Перпендикулярность прямой и плоскости. Нахождение объемов многогранников и тел вращения.	Определяют учебные цели, систематизируют материал, строят рассуждения, формулируют свою точку зрения, теоретически обосновывают, формулируют выводы на основе аналогии, сравнения, общения, выполняют проекты «Сложные проценты в реальной жизни»
	Решение текстовых задач.	4		
	Графики и диаграммы.	4		
	Геометрические задачи на вычисление длины и площади, углов и длины окружности.	5		
	Преобразование алгебраических выражений, решение уравнений.	5		
	Взаимное расположение прямых в пространстве	4		
	Многогранники	5		
Тела вращения	5			
	Всего	198		