

ф«Рассмотрено»	«Согласовано»	«Утверждаю»
Руководитель МО _____ Вислогузова О.А.	Заместитель директора по УВР МОУ-гимназия №1 г.Петровска-Забайкальского	Директор МОУ-гимназия №1 г.Петровска-Забайкальского _____ Леонова Г.В.
Протокол № _____ от « ____ » _____ 2022 г.	_____ Шабайкина П.В. « ____ » _____ 2022 г.	Приказ № _____ от « ____ » _____ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ПО МАТЕМАТИКЕ

алгебра и начала математического анализа, геометрия

(углубленный уровень)

10-11 класс

Разработала: учитель математики

МОУ-гимназия №1

г. Петровска-Забайкальского

Малярчикова Ольга Викторовна

2022 год

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа по математике (алгебра и начала математического анализа, геометрия) 10-11 класса (углубленный уровень) разработана на основе:

- Закона РФ «Об образовании» с п. 2,6 ст. 28;
- Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 17 мая 2012 г. № 413);
- Авторской программы С.М. Никольского, М.К. Потапова, Н.Н. Решетникова, А.В. Шевкина «Алгебра и начала математического анализа» углубленный уровень;
- Авторской программы Л.С. Атанасяна, В.Ф. Бутузова, С.Б. Кадомцева, Л.С. Киселёвой, Э.Г. Позняк «Геометрия, 10 - 11 классы» углубленный уровень;
- Федерального перечня учебников, рекомендованных (допущенных) МО и науки РФ к использованию в образовательном процессе в текущем учебном году;
- Гигиенических требований к условиям обучения в общеобразовательных учреждениях СанПиН 2.4.2.2821-10;
- Устава МОУ-гимназия №1;
- Учебного плана МОУ – гимназия №1.

В соответствии с принятой Концепцией развития математического образования в Российской Федерации, математическое образование решает, в частности, следующие ключевые задачи:

- «предоставлять каждому обучающемуся возможность достижения уровня математических знаний, необходимого для дальнейшей успешной жизни в обществе»;
- «обеспечивать необходимое стране число выпускников, математическая подготовка которых достаточна для продолжения образования в различных направлениях и для практической деятельности, включая преподавание

математики, математические исследования, работу в сфере информационных технологий и др.»;

– «в основном общем и среднем общем образовании необходимо предусмотреть подготовку обучающихся в соответствии с их запросами к уровню подготовки в сфере математического образования».

Место предмета в учебном плане

Предмет	10 класс	11 класс
Геометрия	68 ч.	68 ч.
Алгебра и начала математического анализа	136 ч.	136 ч.

Планируемые личностные результаты освоения ООП

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 обеспечить себе и своим близким достойную жизнь в процессе самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;

– 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 на основе осознания и осмысления истории, духовных ценностей и достижений нашей страны;

– готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами

гражданского общества, потребность в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;

- принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью;
- неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков.

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);
- формирование уважения к русскому языку как государственному языку Российской Федерации, являющемуся основой российской идентичности и главным фактором национального самоопределения;
- 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 к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах общественной самоорганизации, самоуправления, общественно значимой деятельности;

- приверженность идеям интернационализма, дружбы, равенства, взаимопомощи народов; воспитание уважительного отношения к национальному достоинству людей, их чувствам, религиозным убеждениям;

- 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;

- способность к сопереживанию и формирование позитивного отношения к людям, в том числе к лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам; бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью других людей, умение оказывать первую помощь;
- 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;
- экологическая культура, бережное отношения к родной земле, природным богатствам России и мира; понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, ответственность за состояние природных ресурсов; умения и навыки разумного природопользования, нетерпимое отношение к действиям, приносящим вред экологии; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;
- эстетическое отношения к миру, готовность к эстетическому обустройству собственного быта.

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;
- готовность к самообслуживанию, включая обучение и выполнение домашних обязанностей.

Личностные результаты в сфере физического, психологического, социального и академического благополучия обучающихся:

- физическое, эмоционально-психологическое, социальное благополучие обучающихся в жизни образовательной организации, ощущение детьми безопасности и психологического комфорта, информационной безопасности.

Планируемые метапредметные результаты освоения ООП

Метапредметные результаты освоения основной образовательной программы представлены тремя группами универсальных учебных действий (УУД).

1. 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.

2. 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;

- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;
- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

3. Коммуникативные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- 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.

Планируемые предметные результаты освоения ООП

	Углубленный уровень «Системно-теоретические результаты»	
Раздел	II. Выпускник научится	IV. Выпускник получит возможность научиться
Цели освоения предмета	Для успешного продолжения образования	<i>Для обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, связанным с осуществлением</i>

	по специальностям, связанным с прикладным использованием математики	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 предметов 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Достижение результатов раздела II;</i> – <i>оперировать понятием определения, основными видами определений, основными видами теорем;</i> – <i>понимать суть косвенного доказательства;</i> – <i>оперировать понятиями счетного и несчетного множества;</i> – <i>применять метод математической индукции для проведения рассуждений и доказательств и при решении задач.</i> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>использовать теоретико-множественный язык и язык логики для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов</i>

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.

<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. 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Достижение результатов раздела II;</i> – <i>свободно оперировать числовыми множествами при решении задач;</i> – <i>понимать причины и основные идеи расширения числовых множеств;</i> – <i>владеть основными понятиями теории делимости при решении стандартных задач</i> – <i>иметь базовые представления о множестве комплексных чисел;</i> – <i>свободно выполнять тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных выражений;</i> – <i>владеть формулой бинома Ньютона;</i> – <i>применять при решении задач теорему о линейном представлении НОД;</i> – <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 цепные 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>
---------------------------------	--	--

	<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 реальных величин с использованием разных систем измерения; – составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов 	<ul style="list-style-type: none"> – применять при решении задач Основную теорему алгебры; – применять при решении задач простейшие функции комплексной переменной как геометрические преобразования
<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 	<ul style="list-style-type: none"> – Достижение результатов раздела II; – свободно определять тип и выбирать метод решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств, иррациональных уравнений и неравенств, их систем; – свободно решать системы линейных уравнений; – решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами; – применять при решении задач неравенства Коши — Буняковского, Бернулли; – иметь представление о неравенствах между средними степенными

	<p>решения и обосновывать свой выбор;</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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>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 	
Функции	<ul style="list-style-type: none"> – Владеть понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Достижение результатов раздела II;</i>

	<p>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, четная и нечетная функции; уметь применять эти понятия при решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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; – применять при решении задач свойства функций: четность; – применять при решении задач преобразования графиков функций; – владеть понятиями числовая последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессия; – применять при решении задач свойства и признаки арифметической и геометрической прогрессий. <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 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.) 	
Элементы математического анализа	<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; 	– <i>Достижение результатов раздела II</i>
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"> – <i>Достижение результатов раздела II</i> –

	<ul style="list-style-type: none"> – решать практические задачи и задачи из других предметов 	
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 пространстве и уметь находить угол и расстояние между ними; 	<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>иметь представление о движениях в пространстве: параллельном переносе, симметрии относительно плоскости, центральной симметрии, повороте</i>

	<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; 	<p><i>относительно прямой, винтовой симметрии, уметь применять их при решении задач;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <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>
--	---	--

	<ul style="list-style-type: none"> – 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; – уметь решать задачи на комбинации многогранников и тел вращения. <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 	
<i>История математики</i>	<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>
<i>Методы математики</i>	<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>Достижение результатов раздела II;</i> – <i>применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики)</i>

Основное содержание

Алгебра и начала анализа

Повторение. 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.

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.

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.

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.

Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции. Периодические функции и наименьший период. Четные и нечетные функции. Функции «дробная часть числа» $y = \{x\}$ и «целая часть числа» $y = [x]$.

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. Простейшие системы тригонометрических уравнений.

Степень с действительным показателем, свойства степени. Простейшие показательные уравнения и неравенства. Показательная функция и ее свойства и график. Число e и функция $y = e^x$.

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

Степенная функция и ее свойства и график. Иррациональные уравнения.

Первичные представления о множестве комплексных чисел. Действия с комплексными числами. Комплексно сопряженные числа. Модуль и аргумент числа. Тригонометрическая форма комплексного числа. Решение уравнений в комплексных числах.

Метод интервалов для решения неравенств. Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей. Графические методы решения уравнений и неравенств. Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.

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

Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.

Уравнения, системы уравнений с параметром.

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.

Понятие предела функции в точке. Понятие предела функции в бесконечности. Асимптоты графика функции. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших. 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.

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.* *Нахождение экстремумов функций нескольких переменных.*

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.*

Методы решения функциональных уравнений и неравенств.

Геометрия

Повторение. 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. *Решение задач с помощью векторов и координат.*

Наглядная стереометрия. Призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр.

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

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

Скрещивающиеся прямые в пространстве. Угол между ними. *Методы нахождения расстояний между скрещивающимися прямыми.*

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.

Виды тетраэдров. Ортоцентрический тетраэдр, каркасный тетраэдр, равногранный тетраэдр. Прямоугольный тетраэдр. Медианы и бимедианы тетраэдра.

Достраивание тетраэдра до параллелепипеда.

Расстояния между фигурами в пространстве. Общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых.

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.*

Виды многогранников. *Развертки многогранника. Кратчайшие пути на поверхности многогранника.*

Теорема Эйлера. Правильные многогранники. Двойственность правильных многогранников.

Призма. Параллелепипед. Свойства параллелепипеда. Прямоугольный параллелепипед. Наклонные призмы.

Пирамида. Виды пирамид. Элементы правильной пирамиды. Пирамиды с равнонаклоненными ребрами и гранями, их основные свойства.

Площади поверхностей многогранников.

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

Усеченная пирамида и усеченный конус.

Элементы сферической геометрии. Конические сечения.

Касательные прямые и плоскости. Вписанные и описанные сферы.
Касающиеся сферы. Комбинации тел вращения.

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

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

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

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.

Приложения интеграла к вычислению объемов и поверхностей тел вращения. Площадь сферического пояса. Объем шарового слоя. Применение объемов при решении задач.

Площадь сферы.

Развертка цилиндра и конуса. Площадь поверхности цилиндра и конуса.

Комбинации многогранников и тел вращения.

Подобие в пространстве. Отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур.

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

Преобразование подобия, гомотетия. Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов.

Вероятность и статистика, логика, теория графов и комбинаторика

Повторение. Использование таблиц и диаграмм для представления данных. Решение задач на применение описательных характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, дисперсии и

стандартного отклонения. Вычисление частот и вероятностей событий. Вычисление вероятностей в опытах с равновозможными элементарными исходами. Использование комбинаторики. Вычисление вероятностей независимых событий. Использование формулы сложения вероятностей, диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли.

Вероятностное пространство. Аксиомы теории вероятностей.

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. *Гипергеометрическое распределение и его свойства.*

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

Показательное распределение, его параметры.

Распределение Пуассона и его применение. Нормальное распределение. Функция Лапласа. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека). *Центральная предельная теорема.*

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. *Выборочный коэффициент корреляции. Линейная регрессия.*

Статистическая гипотеза. Статистика критерия и ее уровень значимости. Проверка простейших гипотез. Эмпирические распределения и их связь с теоретическими распределениями. Ранговая корреляция.

Построение соответствий. Инъективные и сюръективные соответствия. Биекции. Дискретная непрерывность. Принцип Дирихле.

Кодирование. Двоичная запись.

Основные понятия теории графов. Деревья. Двоичное дерево. Связность. Компоненты связности. Пути на графе. Эйлеровы и Гамильтоновы пути.

Тематическое планирование курса 10 класс (204 ч.)

Алгебра и начала анализа (136 ч.)

№	Тема урока	Количество часов	Примечание
1.	Вводное повторение	2	
Корни, степени. логарифмы (72 часа)			
Действительные числа (12 часов)			
2.	Понятие действительного числа	2	
3.	Множества чисел. Свойства действительных чисел	2	
4.	Метод математической индукции	1	
5.	Перестановки	1	
6.	Размещения	1	
7.	Сочетания	1	
8.	Доказательство числовых неравенств	1	
9.	Делимость целых чисел	1	
10.	Сравнения по модулю m	1	

№	Тема урока	Количество часов	Примечание
11.	Задачи с целочисленными неизвестными	1	
Рациональные уравнения и неравенства (18 ч.)			
12.	Рациональные выражения	1	
13.	Формулы бинома Ньютона, суммы и разности степеней	2	
14.	<i>Деление многочленов с остатком. Алгоритм Евклида.</i>	-	
15.	<i>Теорема Безу</i>	-	
16.	<i>Корень многочлена</i>	-	
17.	Рациональные уравнения	2	
18.	Системы рациональных уравнений	2	
19.	Метод интервалов решения неравенств	3	
20.	Рациональные неравенства	3	
21.	Нестрогие неравенства	3	
22.	Системы рациональных неравенств	1	
23.	Контрольная работа №1 по теме «Рациональные уравнения и неравенства»	1	
Корень степени n (12 ч.)			
24.	Понятие функции и ее графика	1	
25.	Функция $y = x^n$	2	
26.	Понятие корня степени n	1	
27.	Корни четной и нечетной степени	2	
28.	Арифметический корень	2	

№	Тема урока	Количество часов	Примечание
29.	Свойства корней степени n	2	
30.	Функция $y = \sqrt[n]{x}$ ($x \geq 0$).	1	
31.	Функция $y = \sqrt[n]{x}$.	-	
32.	Корень степени n из натурального числа	-	
33.	Контрольная работа №2 по теме «Корень степени n »	1	
Степень положительного числа (13 ч.)			
34.	Степень с рациональным показателем	1	
35.	Свойства степени с рациональным показателем	2	
36.	Понятие предела последовательности	2	
37.	Свойства пределов	2	
38.	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия	1	
39.	Число e	1	
40.	Понятие степени с иррациональным показателем	1	
41.	Показательная функция	2	
42.	Контрольная работа №3 по теме «Степень положительного числа»	1	
Логарифмы (6 ч.)			
43.	Понятие логарифма	2	
44.	Свойства логарифмов	3	
45.	Логарифмическая функция	1	

№	Тема урока	Количество часов	Примечание
46.	<i>Десятичные логарифмы</i>	-	
47.	<i>Степенные функции</i>	-	
Показательные и логарифмические уравнения и неравенства (11 ч.)			
48.	Простейшие показательные уравнения	1	
49.	Простейшие логарифмические уравнения	1	
50.	Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного	2	
51.	Простейшие показательные неравенства	2	
52.	Простейшие логарифмические неравенства	2	
53.	Неравенства, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного	2	
54.	Контрольная работа №4 по теме «Показательные и логарифмические уравнения и неравенства»	1	
Тригонометрические формулы. Тригонометрические функции (45 ч.)			
Синус и косинус угла (7 ч.)			
55.	Понятие угла	1	
56.	Радианная мера угла	1	
57.	Определение синуса и косинуса угла	1	
58.	Основные формулы для $\sin \alpha$ и $\cos \alpha$	2	
59.	Арксинус	1	
60.	Арккосинус	1	
61.	<i>Примеры использования арксинуса и</i>	-	

№	Тема урока	Количество часов	Примечание
	<i>арккосинуса.</i>		
62.	<i>Формулы для арксинуса и арккосинуса</i>	-	
Тангенс и котангенс угла (6 ч.)			
63.	Определение тангенса и котангенса угла	1	
64.	Основные формулы для $\operatorname{tg} \alpha$ и $\operatorname{ctg} \alpha$	2	
65.	Арктангенс	1	
66.	Арккотангенс	1	
67.	<i>Примеры использования арктангенса и арккотангенса</i>	-	
68.	<i>Формулы для арктангенса и арккотангенса</i>	-	
69.	Контрольная работа №5 по теме «Синус, косинус, тангенс и котангенс угла»	1	
Формулы сложения (11 ч.)			
70.	Косинус разности и косинус суммы двух углов	2	
71.	Формулы для дополнительных углов	1	
72.	Синус суммы и синус разности двух углов	2	
73.	Сумма и разность синусов и косинусов	2	
74.	Формулы для двойных и половинных углов	2	
75.	Произведение синусов и косинусов	1	
76.	Формулы для тангенсов	1	

№	Тема урока	Количество часов	Примечание
Тригонометрические функции числового аргумента (9 ч.)			
77.	Функция $y = \sin x$	2	
78.	Функция $y = \cos x$	2	
79.	Функция $y = \operatorname{tg} x$	2	
80.	Функция $y = \operatorname{ctg} x$	2	
81.	Контрольная работа №6 по теме «Тригонометрические функции числового аргумента»	1	
Тригонометрические уравнения и неравенства (12 ч.)			
82.	Простейшие тригонометрические уравнения	2	
83.	Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного	2	
84.	Применение основных тригонометрических формул для решения уравнений	2	
85.	Однородные уравнения	1	
86.	Простейшие неравенства для синуса и косинуса	1	
87.	Простейшие неравенства для тангенса и котангенса	1	
88.	Неравенства, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного	1	
89.	Введение вспомогательного угла	1	
90.	Замена неизвестного $t = \sin x + \cos x$	-	
91.	Контрольная работа №7 по теме «Тригонометрические уравнения и	1	

№	Тема урока	Количество часов	Примечание
	неравенства»		
Элементы теории вероятностей (8 ч.)			
Вероятность события (6 ч.)			
99.	Понятие вероятности события	3	
100.	Свойства вероятностей событий	3	
Частота. Условная вероятность (2 ч.)			
101.	Относительная частота события	1	
102.	Условная вероятность. Независимые события	1	
<i>Математическое ожидание. Закон больших чисел</i>			
103.	Математическое ожидание	-	
104.	Сложный опыт	-	
105.	Формула Бернулли. Закон больших чисел	-	
106.	Итоговое повторение	8	
107.	Итоговая контрольная работа	1	

Геометрия - 68 часов

Некоторые сведения из планиметрии (12 ч.)			
1.	Углы и отрезки, связанные с окружностью	4	
2.	Решение треугольников	4	
3.	Теорема Менелая и Чевы	2	

4.	Эллипс, гипербола и парабола	2	
Введение в стереометрию (3 ч.)			
5.	Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии	1	
6.	Некоторые следствия из аксиом	2	
Параллельность прямых и плоскостей (16 ч.)			
7.	Параллельные прямые в пространстве	1	
8.	Параллельность трех прямых	1	
9.	Параллельность прямой и плоскости	2	
10.	Скрещивающиеся прямые	1	
11.	Углы с сонаправленными сторонами	1	
12.	Угол между прямыми	2	
13.	Параллельные плоскости	1	
14.	Свойства параллельных плоскостей	1	
15.	Тетраэдр	1	
16.	Параллелепипед	1	
17.	Задачи на построение сечений	2	
18.	Контрольная работа №1 по теме «Параллельность прямых и плоскостей»	1	
19.	Зачет №1	1	
Перпендикулярность прямых и плоскостей (17 ч.) (16 ч)			
20.	Перпендикулярность прямой и	1	

	плоскости		
21.	Перпендикулярные прямые в пространстве	1	
22.	Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости	1	
23.	Признак перпендикулярности прямой и плоскости	1	
24.	Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости	1	
25.	Расстояние от точки до плоскости	2	
26.	Теорема о трёх перпендикулярах	2	
27.	Угол между прямой и плоскостью	2	
28.	Двугранный угол	1	
29.	Признак перпендикулярности двух плоскостей	1	
30.	Прямоугольный параллелепипед	1	
31.	Трёхгранный угол. Многогранный угол	1	
32.	Контрольная работа №2 по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»	1	
33.	Зачет №2	1	
Многогранники (14 ч.)			
34.	Понятие многогранника. Геометрическое тело. Теорема Эйлера	1	
35.	Призма	1	

36.	Пространственная теорема Пифагора	1	
37.	Пирамида	1	
38.	Правильная пирамида	1	
39.	Усечённая пирамида	2	
40.	Симметрия в пространстве	1	
41.	Понятие правильного многогранника	2	
42.	Элементы симметрии правильных многогранников	2	
43.	Контрольная работа №3 по теме «Многогранники»	1	
44.	Зачет №3	1	
45.	Заключительное повторение курса геометрии 10 класса	6	

11 класс (204 ч.)

Алгебра и начала анализа (136 ч.)

№	Тема урока	Количество часов	Примечание
1.	Вводное повторение	6	
Функции и их графики (9 ч.)			
2.	1.1. Элементарные функции	1	
3.	1.2. Область определения и область изменения функции. Ограниченность функции	1	
4.	1.3. Четность, нечетность, периодичность функций	2	

№	Тема урока	Количество часов	Примечание
5.	1.4. Промежутки возрастания, убывания, знакопостоянства и нули функции	2	
6.	1.5. Исследование функций и построение их графиков элементарными методами	1	
7.	1.6. Основные способы преобразования графиков	1	
8.	1.7. Графики функций, содержащих модули	1	
Предел функции и непрерывность (5 ч.)			
9.	2.1. Понятие предела функции	1	
10.	2.2. Односторонние пределы	1	
11.	2.3. Свойства пределов функций	1	
12.	2.4. Понятие непрерывности функции	1	
13.	2.5. Непрерывность элементарных функций	1	
Обратные функции (6 ч.)			
14.	3.1. Понятие обратной функции	1	
15.	3.2. Взаимно обратные функции	1	
16.	3.3. Обратные тригонометрические функции	2	
17.	3.4. Примеры использования обратных тригонометрических функций	1	
18.	Контрольная работа №1 по теме «Функции»	1	

№	Тема урока	Количество часов	Примечание
Производная (11 ч.)			
19.	4.1. Понятие производной	2	
20.	4.2. Производная суммы. Производная разности	2	
21.	4.3. Непрерывность функции, имеющей производную. Дифференциал	1	
22.	4.4. Производная произведения. Производная частного	2	
23.	4.5. Производные элементарных функций	1	
24.	4.6. Производная сложной функции	2	
25.	Контрольная работа №2 по теме «Производная»	1	
Применение производной (16 ч.)			
26.	5.1. Максимум и минимум функции	2	
27.	5.2. Уравнение касательной	2	
28.	5.3. Приближенные вычисления	1	
29.	5.5. Возрастание и убывание функции	2	
30.	5.6. Производные высших порядков	1	
31.	5.8. Экстремум функции с единственной критической точкой	2	
32.	5.9. Задачи на максимум и минимум	2	
33.	5.10. Асимптоты. Дробно-линейная функция	1	
34.	5.11. Построение графиков функций с применением производных	2	

№	Тема урока	Количество часов	Примечание
35.	Контрольная работа №3 по теме «Применение производной»	1	
Первообразная и интеграл (13 ч.)			
36.	6.1. Понятие первообразной	3	
37.	6.3. Площадь криволинейной трапеции	1	
38.	6.4. Определенный интеграл	2	
39.	6.5. Приближенное вычисление определенного интеграла	1	
40.	6.6. Формула Ньютона — Лейбница	3	
41.			
42.	6.7. Свойства определенных интегралов	1	
43.	6.8. Применение определенного интеграла в геометрических и физических задачах	1	
44.	Контрольная работа №4 по теме «Производная и интеграл»	1	
Равносильность уравнений и неравенств (4 ч.)			
45.	7.1. Равносильные преобразования уравнений	2	
46.	7.2. Равносильные преобразования неравенств	2	
Уравнения-следствия (8 ч.)			
47.	8.1. Понятие уравнения-следствия	1	
48.	8.2. Возведение уравнения в четную степень	2	
49.	8.3. Потенцирование логарифмических	2	

№	Тема урока	Количество часов	Примечание
	уравнений		
50.	8.4. Другие преобразования, приводящие к уравнению-следствию	1	
51.	8.5. Применение нескольких преобразований, приводящих к уравнению-следствию	2	
Равносильность уравнений и неравенств системам (13 ч.)			
52.	9.1. Основные понятия	1	
53.	9.2. Решение уравнений с помощью систем	2	
54.	9.3. Решение уравнений с помощью систем (продолжение)	2	
55.	9.4. Уравнения вида $f(\alpha(x)) = f(\beta(x))$	2	
56.	9.5. Решение неравенств с помощью систем	2	
57.	9.6. Решение неравенств с помощью систем (продолжение)	2	
58.	9.7. Неравенства вида $f(\alpha(x)) > f(\beta(x))$	2	
Равносильность уравнений на множествах (7 ч.)			
59.	10.1. Основные понятия	1	
60.	10.2. Возведение уравнения в четную степень	2	
61.	10.3. Умножение уравнения на функцию	1	
62.	10.4. Другие преобразования уравнений	1	
63.	10.5. Применение нескольких преобразований	1	

№	Тема урока	Количество часов	Примечание
64.	Контрольная работа №5 по теме «Равносильность уравнений и неравенств»	1	
Равносильность неравенств на множествах (6 ч.)			
65.	11.1. Основные понятия	1	
66.	11.2. Возведение неравенства в четную степень	1	
67.	11.3. Умножение неравенства на функцию	1	
68.	11.4. Другие преобразования неравенств	1	
69.	11.5. Применение нескольких преобразований	1	
70.	11.7. Нестрогие неравенства	1	
Метод промежутков для уравнений и неравенств (4 ч.)			
71.	12.1. Уравнения с модулями	1	
72.	12.2. Неравенства с модулями	1	
73.	12.3. Метод интервалов для непрерывных функций	1	
74.	Контрольная работа № 6 по теме «Методы решения уравнений и неравенств»	1	
Использование свойств функций при решении уравнений и неравенств (5 ч.)			
75.	13.1. Использование областей существования функций	1	
76.	13.2. Использование неотрицательности функций	1	

№	Тема урока	Количество часов	Примечание
77.	13.3. Использование ограниченности функций	1	
78.	13.4. Использование монотонности и экстремумов функций	1	
79.	13.5. Использование свойств синуса и косинуса	1	
Системы уравнений с несколькими неизвестными (8 ч.)			
80.	14.1. Равносильность систем	2	
81.	14.2. Система-следствие	2	
82.	14.3. Метод замены неизвестных	2	
83.	14.4. Рассуждения с числовыми значениями при решении систем уравнений	1	
84.	Контрольная работа № 7 по теме «Системы уравнений»	1	
Уравнения, неравенства и системы с параметрами (4 ч.)			
85.	15.1. Уравнения с параметром	1	
86.	15.2. Неравенства с параметром	1	
87.	15.3. Системы уравнений с параметром	1	
88.	15.4. Задачи с условиями	1	
Алгебраическая форма и геометрическая интерпретация комплексных чисел (3 ч.)			
89.	16.1. Алгебраическая форма комплексного числа	1	
90.	16.2. Сопряженные комплексные числа	1	
91.	16.3. Геометрическая интерпретация	1	

№	Тема урока	Количество часов	Примечание
	комплексного числа		
Тригонометрическая форма комплексных чисел (2 ч.)			
92.	17.1. Тригонометрическая форма комплексного числа	1	
93.	17.2. Корни из комплексных чисел и их свойства	1	
Повторение (6 ч.)			
94.	Повторение курса алгебры и начал математического анализа 10—11 классов	6	

Геометрия - 68 часов

Цилиндр, конус и шар (16 ч.)			
1.	59. Понятие цилиндра	1	
2.	60. Площадь поверхности цилиндра	2	
3.	61. Понятие конуса	1	
4.	62. Площадь поверхности конуса	2	
5.	63. Усечённый конус	1	
6.	64. Сфера и шар	1	
7.	65. Взаимное расположение сферы и плоскости 66. Касательная плоскость к сфере	1	
8.	67. Площадь сферы	1	
9.	68. Взаимное расположение	1	

	сферы и прямой		
10.	69. Сфера, вписанная в цилиндрическую поверхность	1	
11.	70. Сфера, вписанная в коническую поверхность	1	
12.	71. Сечения цилиндрической поверхности 72. Сечения конической поверхности	1	
13.	Контрольная работа №1 по теме «Цилиндр. Конус. Шар»	1	
14.	Зачет №1	1	
Объёмы тел (17 ч.)			
15.	74. Понятие объёма	1	
16.	75. Объём прямоугольного параллелепипеда	1	
17.	76. Объём прямой призмы	2	
18.	77. Объём цилиндра	1	
19.	78. Вычисление объёмов тел с помощью интеграла	1	
20.	79. Объём наклонной призмы	1	
21.	80. Объём пирамиды	2	
22.	81. Объём конуса	1	
23.	82. Объём шара	2	
24.	83. Объёмы шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора	1	
25.	84. Площадь сферы	2	

26.	Контрольная работа №2 по теме «Объемы тел»	1	
27.	Зачет №2	1	
Векторы в пространстве (6 ч.)			
28.	38. Понятие вектора 39. Равенство векторов	1	
29.	40. Сложение и вычитание векторов 41. Сумма нескольких векторов	1	
30.	42. Умножение вектора на число	1	
31.	43. Компланарные векторы 44. Правило параллелепипеда	1	
32.	45. Разложение вектора по трём некопланарным векторам	1	
33.	Зачет №3	1	
Метод координат в пространстве. Движения (15 ч.)			
34.	46. Прямоугольная система координат в пространстве 47. Координаты вектора	1	
35.	48. Связь между координатами векторов и координатами точек	1	
36.	49. Простейшие задачи в координатах	1	
37.	65. Уравнение сферы	1	
38.	50. Угол между векторами	2	
39.	51. Скалярное произведение векторов	2	

40.	52. Вычисление углов между прямыми и плоскостями	1	
41.	53. Уравнение плоскости	1	
42.	54. Центральная симметрия 55. Осевая симметрия 56. Зеркальная симметрия	1	
43.	57. Параллельный перенос	1	
44.	58. Преобразование подобия	1	
45.	Контрольная работа №3 по теме «Метод координат в пространстве. Движения»	1	
46.	Зачет №4	1	
47.	Заключительное повторение курса геометрии 11 класса	14	