

Муниципальное общеобразовательное бюджетное учреждение
"Дружбинская общеобразовательная школа"
Соль – Илецкого городского округа Оренбургской области

Рабочая программа по предмету
" Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия "
для 10-11 классов
(углубленный уровень)

**Планируемые результаты освоения обучающимися программы по предмету
" Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия "**

Планируемые личностные результаты освоения программы

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 русского 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, бережные 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;
- эстетические 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 программы

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 программы

Выпускник научится в 10-11 классах (для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования на углубленном уровне)

Элементы теории множеств и математической логики

- 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.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Числа и выражения

- Свободно оперировать понятиями: натуральное число, множество натуральных чисел, целое число, множество целых чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, множество рациональных чисел, иррациональное число, корень степени n , действительное число, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел;
- понимать и объяснять разницу между позиционной и непозиционной системами записи чисел;
- переводить числа из одной системы записи (системы счисления) в другую;
- доказывать и использовать признаки делимости суммы и произведения при выполнении вычислений и решении задач;
- выполнять округление рациональных и иррациональных чисел с заданной точностью;
- сравнивать действительные числа разными способами;
- упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби, числа, записанные с использованием арифметического квадратного корня, корней степени больше 2;
- находить НОД и НОК разными способами и использовать их при решении задач;

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.

- выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней;
- выполнять стандартные тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных, иррациональных выражений.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- 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.

Уравнения и неравенства

- Свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение, являющееся следствием другого уравнения, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений;
- решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые уравнения 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.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- 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

- Владеть понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции; уметь применять эти понятия при решении задач;
- владеть понятием степенная функция; строить ее график и уметь применять свойства степенной функции при решении задач;
- владеть понятиями показательная функция, экспонента; строить их графики и уметь применять свойства показательной функции при решении задач;
- владеть понятием логарифмическая функция; строить ее график и уметь применять свойства логарифмической функции при решении задач;
- владеть понятиями тригонометрические функции; строить их графики и уметь применять свойства тригонометрических функций при решении задач;
- владеть понятием обратная функция; применять это понятие при решении задач;
- применять при решении задач свойства функций: четность, периодичность, ограниченность;
- применять при решении задач преобразования графиков функций;
- владеть понятиями числовая последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессия;
- применять при решении задач свойства и признаки арифметической и геометрической прогрессий.

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

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

Элементы математического анализа

- Владеть понятием бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и уметь применять его при решении задач;
- применять для решения задач теорию пределов;
- владеть понятиями бесконечно большие и бесконечно малые числовые последовательности и уметь сравнивать бесконечно большие и бесконечно малые последовательности;
- владеть понятиями: производная функции в точке, производная функции;
- вычислять производные элементарных функций и их комбинаций;
- исследовать функции на монотонность и экстремумы;

- строить графики и применять к решению задач, в том числе с параметром;
- владеть понятием касательная к графику функции и уметь применять его при решении задач;
- владеть понятиями первообразная функция, определенный интеграл;
- применять теорему Ньютона–Лейбница и ее следствия для решения задач.

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

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

Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика

- оперировать основными описательными характеристиками числового набора, понятием генеральная совокупность и выборкой из нее;
- оперировать понятиями: частота и вероятность события, сумма и произведение вероятностей, вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов;
- владеть основными понятиями комбинаторики и уметь их применять при решении задач;
- иметь представление об основах теории вероятностей;
- иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;
- иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;
- иметь представление о совместных распределениях случайных величин;
- понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;
- иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин;
- иметь представление о корреляции случайных величин.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;
- выбирать методы подходящего представления и обработки данных

Текстовые задачи

- Решать разные задачи повышенной трудности;
- анализировать условие задачи, выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;
- строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения при решении задачи;
- решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;
- анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;
- переводить при решении задачи информацию из одной формы записи в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- решать практические задачи и задачи из других предметов

Геометрия

- 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;
- применять теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве при решении задач;
- уметь применять параллельное проектирование для изображения фигур;
- уметь применять перпендикулярности прямой и плоскости при решении задач;
- владеть понятиями ортогональное проектирование, наклонные и их проекции, уметь применять теорему о трех перпендикулярах при решении задач;
- владеть понятиями расстояние между фигурами в пространстве, общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятием угол между прямой и плоскостью и уметь применять его при решении задач;
- владеть понятиями двугранный угол, угол между плоскостями, перпендикулярные плоскости и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятиями призма, параллелепипед и применять свойства параллелепипеда при решении задач;
- владеть понятием прямоугольный параллелепипед и применять его при решении задач;
- владеть понятиями пирамида, виды пирамид, элементы правильной пирамиды и уметь применять их при решении задач;
- иметь представление о теореме Эйлера, правильных многогранниках;
- владеть понятием площади поверхностей многогранников и уметь применять его при решении задач;
- владеть понятиями тела вращения (цилиндр, конус, шар и сфера), их сечения и уметь применять их при решении задач;

- владеть понятиями касательные прямые и плоскости 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.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Векторы и координаты в пространстве

- Владеть понятиями векторы и их координаты;
- уметь выполнять операции над векторами;
- использовать скалярное произведение векторов при решении задач;
- применять уравнение плоскости, формулу расстояния между точками, уравнение сферы при решении задач;
- применять векторы и метод координат в пространстве при решении задач

История математики

- Иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки;
- понимать роль математики в развитии России

Методы математики

- 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.

Выпускник получит возможность научиться в 10-11 классах (для обеспечения возможности успешного продолжения образования на базовом и углубленном уровнях)

Элементы теории множеств и математической логики

- *Достижение результатов раздела I;*
- *оперировать понятием определения, основными видами определений, основными видами теорем;*
- *понимать суть косвенного доказательства;*
- *оперировать понятиями счетного и несчетного множества;*
- *применять метод математической индукции для проведения рассуждений и доказательств и при решении задач.*
- ***В повседневной жизни и при изучении других предметов:***

использовать теоретико-множественный язык и язык логики для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов.

Числа и выражения

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

Уравнения и неравенства

- Достижение результатов раздела I;
- свободно определять тип и выбирать метод решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств, иррациональных уравнений и неравенств, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;
- свободно решать системы линейных уравнений;
- решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами;
- применять при решении задач неравенства Коши — Буняковского, Бернулли;
- иметь представление о неравенствах между средними степенными.

Функции

- Достижение результатов раздела I;
- владеть понятием асимптоты и уметь его применять при решении задач;
- применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков

Элементы математического анализа

- Достижение результатов раздела I;
- свободно владеть стандартным аппаратом математического анализа для вычисления производных функции одной переменной;
- свободно применять аппарат математического анализа для исследования функций и построения графиков, в том числе исследования на выпуклость;
- оперировать понятием первообразной функции для решения задач;
- овладеть основными сведениями об интеграле Ньютона–Лейбница и его простейших применениях;
- оперировать в стандартных ситуациях производными высших порядков;
- уметь применять при решении задач свойства непрерывных функций;
- уметь применять при решении задач теоремы Вейерштрасса;
- уметь выполнять приближенные вычисления (методы решения уравнений, вычисления определенного интеграла);
- уметь применять приложении производной и определенного интеграла к решению задач естествознания;
- владеть понятиями вторая производная, выпуклость графика функции и уметь исследовать функцию на выпуклость

Элементы математического анализа

- Достижение результатов раздела I;
- свободно владеть стандартным аппаратом математического анализа для вычисления производных функции одной переменной;
- свободно применять аппарат математического анализа для исследования функций и построения графиков, в том числе исследования на выпуклость;
- оперировать понятием первообразной функции для решения задач;

- овладеть основными сведениями об интеграле Ньютона–Лейбница и его простейших применениях;
- оперировать в стандартных ситуациях производными высших порядков;
- уметь применять при решении задач свойства непрерывных функций;
- уметь применять при решении задач теоремы Вейерштрасса;
- уметь выполнять 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.

Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика

- Достижение результатов раздела I;
- иметь представление о центральной предельной теореме;
- иметь представление о выборочном коэффициенте корреляции и линейной регрессии;
- иметь представление о статистических гипотезах и проверке статистической гипотезы, о статистике критерия и ее уровне значимости;
- иметь представление о связи эмпирических и теоретических распределений;
- иметь представление о кодировании, двоичной записи, двоичном дереве;
- владеть основными понятиями теории графов (граф, вершина, ребро, степень вершины, путь в графе) и уметь применять их при решении задач;
- иметь представление о деревьях и уметь применять при решении задач;
- владеть понятием связность и уметь применять компоненты связности при решении задач;
- уметь осуществлять пути по ребрам, обходы ребер и вершин графа;
- иметь представление об эйлеровом и гамильтоновом пути, иметь представление о трудности задачи нахождения гамильтонова пути;
- владеть понятиями конечные и счетные множества и уметь их применять при решении задач;
- уметь применять метод математической индукции;
- уметь применять принцип Дирихле при решении задач.

Текстовые задачи

- Достижение результатов раздела I

Геометрия

- Иметь представление об аксиоматическом методе;
- владеть понятием геометрические места точек в пространстве и уметь применять их для решения задач;

- уметь применять для решения задач свойства плоских и двугранных углов, трехгранного угла, теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла;
- владеть понятием перпендикулярное сечение призмы и уметь применять его при решении задач;
- иметь представление о двойственности правильных многогранников;
- владеть понятиями центральное и параллельное проектирование и применять их при построении сечений многогранников методом проекций;
- иметь представление о развертке многогранника и кратчайшем пути на поверхности многогранника;
- иметь представление о конических сечениях;
- иметь представление о касающихся сферах и комбинации тел вращения и уметь применять их при решении задач;
- применять при решении задач формулу расстояния от точки до плоскости;
- владеть разными способами задания прямой уравнениями и уметь применять при решении задач;
- применять при решении задач и доказательстве теорем векторный метод и метод координат;
- иметь представление об аксиомах объема, применять формулы объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды, тетраэдра при решении задач;
- применять теоремы об отношениях объемов при решении задач;
- применять интеграл для вычисления объемов и поверхностей тел вращения, вычисления площади сферического пояса и объема шарового слоя;
- иметь представление о движениях в пространстве: параллельном переносе, симметрии относительно плоскости, центральной симметрии, повороте относительно прямой, винтовой симметрии, уметь применять их при решении задач;
- иметь представление о площади ортогональной проекции;
- иметь представление о трехгранном и многогранном угле и применять свойства плоских углов многогранного угла при решении задач;
- иметь представления о преобразовании подобия, гомотетии и уметь применять их при решении задач;
- уметь решать задачи на плоскости методами стереометрии;
- уметь применять формулы объемов при решении задач.

Векторы и координаты в пространстве

- Достижение результатов раздела I;
- находить объем параллелепипеда и тетраэдра, заданных координатами своих вершин;
- задавать прямую в пространстве;
- находить расстояние от точки до плоскости в системе координат;
- находить расстояние между скрещивающимися прямыми, заданными в системе координат.

История математики

Достижение результатов раздела I

Методы математики

- Достижение результатов раздела I;
- применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики).

Содержание предмета "Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия" (углубленный уровень)

Программа состоит из двух модулей: модуль "Алгебра и начала математического анализа" и модуль "Геометрия"

Модуль "Алгебра и начала математического анализа"

10 класс

Повторение (5 ч): 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 неравенств и систем неравенств с одной переменной, числовых промежутков, их объединений и пересечений. Применение при решении задач свойств арифметической и геометрической прогрессии. Метод интервалов для решения неравенств.

Множества и логика (5ч) Множества (числовые, геометрических фигур). Характеристическое свойство, элемент множества, пустое, конечное, бесконечное множество. Способы задания множеств Подмножество. Отношения принадлежности, включения, равенства. Операции над множествами. Использование операций над множествами и высказываниями. 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.

Действительные числа (12ч) Натуральные и целые числа. Делимость чисел. Сравнения. Основная теорема арифметики натуральных чисел.

Рациональные, иррациональные, действительные числа, числовая прямая. Числовые неравенства. Аксиоматика действительных чисел. Модуль

действительного числа. Решение задач с использованием модулей чисел. Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля. Построение графиков функций, содержащих модуль. Метод математической индукции. Решение задач с целочисленными неизвестными.

Основная теорема арифметики. Остатки и сравнения. Китайская теорема об остатках Алгоритм Евклида. Малая теорема Ферма. q -ичные системы счисления. Функция Эйлера, число и сумма делителей натурального числа. Теорема Ферма о сумме квадратов. Цепные дроби. Теоремы о приближении действительных чисел рациональными.

Числовые функции (10ч) Функции. Область определения и множество значений. График функции. Построение графиков функций, заданных различными способами. Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции.

Четные и нечетные функции.

Выпуклость функции. Периодические функции и наименьший период. Графическая интерпретация. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях. Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей.

Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций. *Функции «дробная часть числа» $y = \{x\}$ и «целая часть числа» $y = [x]$.*

Тригонометрические функции (24ч) Радианная мера угла, тригонометрическая окружность. Тригонометрические функции чисел и углов.

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. Преобразования тригонометрических графиков функций: сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей.

Тригонометрические уравнения и неравенства (10ч) Тригонометрические уравнения. Однородные тригонометрические уравнения. Решение простейших тригонометрических неравенств. Простейшие системы тригонометрических уравнений.

Преобразование тригонометрических выражений (21ч) Формулы приведения, сложения тригонометрических функций, формулы двойного и половинного аргумента. Преобразование суммы, разности в произведение тригонометрических функций, и наоборот. Преобразования тригонометрических выражений. Методы решения тригонометрических уравнений.

Комплексные числа (9ч) Первичные представления о множестве комплексных чисел. *Действия с комплексными числами. Комплексно сопряженные числа. Модуль и аргумент числа. Тригонометрическая форма комплексного числа. Основная теорема алгебры. Решение уравнений в комплексных числах.*

Производная (29ч) 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. Геометрический и физический смысл производной. *Применение производной в физике.* Производные элементарных функций. Касательная к графику функции.

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. Производные сложной и обратной функций. Применение при решении задач суммирования бесконечной сходящейся геометрической прогрессии. *Суммы и ряды, методы суммирования и признаки сходимости.*

Комбинаторика и вероятность (9ч) Вычисление вероятностей в опытах с равновероятными элементарными исходами.

Использование комбинаторики. Вычисление вероятностей независимых событий. Вычисление вероятностей событий.
Использование формулы сложения вероятностей, диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, *Вероятностное пространство.* *Аксиомы теории вероятностей.* Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности.

Повторение (6ч)

Модуль "Геометрия"

10 класс

Повторение. Некоторые сведения из планиметрии (12ч) 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.*

Аксиомы стереометрии (4ч) Основные понятия геометрии в пространстве. Аксиомы стереометрии и следствия из них. *Понятие об аксиоматическом методе.*

Параллельность прямых и плоскостей (12ч) 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. Построение сечений многогранников методом следов. Центральное проектирование. Построение сечений многогранников методов проекций.

Перпендикулярность прямых и плоскостей (16ч) Перпендикулярность прямой и плоскости. Ортогональное проектирование. Наклонные и проекции. Теорема о трех перпендикулярах.

Виды тетраэдров. Ортоцентральный тетраэдр, каркасный тетраэдр, равногранный тетраэдр. Прямоугольный тетраэдр. Медианы и бимедианы тетраэдра. Дистраивание тетраэдра до параллелепипеда.

Общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых. *Геометрические места точек в пространстве.*

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.*

Многогранники (14ч) Виды многогранников. *Развертки многогранника. Кратчайшие пути на поверхности многогранника. Теорема Эйлера.*

Правильные многогранники (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр).

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.

Усеченная пирамида. Площади поверхностей многогранников. Расстояния между фигурами в пространстве.

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

Сечения многогранников. Построение сечений.

Обобщающее повторение (12ч)

Модуль "Алгебра и начала математического анализа"

11 класс

Повторение материала 10 класса (4ч) Тригонометрические уравнения. Производная. Применение производной к исследованию функций.

Многочлены (11ч) *Решение уравнений степени выше 2 специальных видов. Теорема Виета, теорема Безу, Формула Бинома Ньютона.*

Приводимые и неприводимые многочлены. Симметрические многочлены. Целочисленные и целозначные многочлены.

Степени и корни. Степенные функции (24ч) Степень с действительным показателем, свойства степени. Степенная функция и ее свойства и график. Графические методы решения уравнений и неравенств. Дифференцирование степенной функции.

Показательная и логарифмическая функции (29ч) Показательная функция, её свойства и график. Простейшие показательные уравнения и неравенства. 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. Дифференцирование показательной и логарифмической функций. Системы показательных, логарифмических уравнений. Системы показательных, логарифмических неравенств.

Первообразная и интеграл (9ч) 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.*

Элементы теории вероятностей и математической статистики (9ч) 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. Использование формулы Бернулли. 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.

Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств (32ч) Равносильности уравнений, неравенств, систем. Общие методы решения уравнений. Решение рациональных, показательных, логарифмических и тригонометрических уравнений и неравенств. Иррациональные уравнения. Доказательство неравенств. *Неравенство Коши–Буняковского, неравенство Йенсена, неравенства о средних. Множества на координатной плоскости.* Решение рациональных неравенств с одной переменной. Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля. Иррациональные неравенства. Уравнения и неравенства с двумя переменными. Общие методы решения уравнений. Диофантовы уравнения. Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств. Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков. Использование неравенств и систем неравенств с одной переменной, числовых промежутков, их объединений и пересечений. Графические методы решения уравнений и неравенств. Системы уравнений. Основные приемы решения систем уравнений. *Методы решения функциональных уравнений и неравенств.* Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений. Системы показательных, логарифмических и иррациональных неравенств. Уравнения, системы уравнений с параметрами.

Повторение (18ч) Решение задач с использованием долей и частей, процентов. Решение задач на движение и совместную работу, смеси и сплавы с помощью линейных, квадратных и дробно-рациональных уравнений и их систем.

Использование неравенств и систем неравенств с одной переменной, числовых промежутков, их объединений и пересечений. Логарифмические уравнения и неравенства. Показательные уравнения и неравенства. Тригонометрические уравнения. Производная. Применение производной к исследованию функций.

Модуль «Геометрия»

11 класс

Повторение (3ч)

Тела вращения: цилиндр, конус, шар (17ч) Тела вращения: цилиндр, конус, шар и сфера. Усеченный конус. Усеченная пирамида и усеченный конус. Шаровой сегмент, шаровой слой, шаровой сектор (конус). *Элементы сферической геометрии. Конические сечения.*

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

Формула расстояния от точки до плоскости. Развертка цилиндра и конуса. ,Площадь поверхности цилиндра и конуса. Комбинации многогранников и тел вращения.

Объемы тел (16ч) 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. Объем шарового слоя.*

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

Векторы в пространстве (6ч) Векторы. Сумма векторов, умножение вектора на число. Угол между векторами. Скалярное произведение

Метод координат в пространстве (14ч) Векторы и координаты. Формула расстояния между точками. *Решение задач и доказательство теорем с помощью векторов и методом координат.* Уравнение плоскости. *Способы задания прямой уравнениями. Движения в пространстве: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости, центральная симметрия, поворот относительно прямой. Преобразование подобия, гомотетия.*

Итоговое повторение (12ч) Теорема Менелая для тетраэдра. Элементы геометрии масс. Методы нахождения расстояний между скрещивающимися прямыми. Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов.

Тематическое планирование

Модуль: Алгебра и начала математического анализа 10 класс

№п/п	Тема урока	Содержание программы	Количество часов.
Повторение материала 7 – 9 классов (4 часа)			
1	Преобразование многочленов и дробно-рациональных выражений.	Решение задач с использованием свойств многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений.	1
2	Решение дробно-рациональных уравнений, неравенств и их систем.	Метод интервалов для решения неравенств. Решение задач с помощью линейных, квадратных и дробно-рациональных уравнений и их систем.	1
3	Числовые функции.	Решение задач с использованием числовых функций и их графиков. Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций, обратной пропорциональности и функции $y = \sqrt{x}$.	1
4	Прогрессии.	Последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия. Применение при решении задач свойств арифметической и геометрической прогрессии.	1
Действительные числа (15 часов)			
5	Множества (числовые, геометрических фигур). Способы задания. Операции над множествами. Круги Эйлера.	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. Использование операций над множествами.	1
6	Высказывания. Операции над высказываниями. Кванторы. Структура теорем.	Истинные и ложные высказывания, операции над высказываниями. <i>Алгебра высказываний</i> . Связь высказываний с множествами. Кванторы существования и всеобщности. Использование операций над высказываниями. <i>Построение соответствий. Инъективные и сюръективные соответствия. Биекции. Дискретная непрерывность. Принцип Дирихле. Кодирование. Двоичная запись.</i>	1
7	Законы логики. Решение логических задач с	Законы логики. <i>Основные логические правила.</i>	1

	использованием кругов Эйлера.	Решение логических задач с использованием кругов Эйлера, <i>основных логических правил</i> . Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости.	
8	Натуральные и целые числа. Делимость натуральных чисел. Признаки делимости.	Натуральные, целые числа, признаки делимости. <i>Функция Эйлера, число и сумма делителей натурального числа.</i>	1
9	Основная теорема арифметики. Деление с остатком. Сравнения.	<i>Основная теорема арифметики. Остатки и сравнения. Китайская теорема об остатках.</i>	1
10	Входная контрольная работа.		1
11	Алгоритм Евклида. НОД и НОК нескольких натуральных чисел.	<i>Алгоритм Евклида.</i>	1
12	Функция Эйлера, число и сумма делителей натурального числа.	<i>Малая теорема Ферма. q-ичные системы счисления. Функция Эйлера, число и сумма делителей натурального числа.</i>	1
13	Рациональные и иррациональные числа.	Рациональные и иррациональные числа. Период, периодическая дробь, чисто-периодическая, смешанно-периодическая. Цепные дроби.	1
14	Действительные числа и числовая прямая. Числовые промежутки.	Действительные числа, числовая прямая, числовые неравенства, числовые промежутки, аксиоматика действительных чисел. <i>Теоремы о приближении действительных чисел рациональными.</i>	1
15	Модуль действительного числа и его свойства. Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.	Модуль действительного числа и его свойства. Решение задач с использованием модулей чисел. Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.	1
16	Построение графиков функций, содержащих модуль.	Построение графиков функций, содержащих модуль.	1
17	Контрольная работа № 1 по теме «Действительные числа».		1
18	Обоснования и доказательство в математике. Теоремы. Виды математических утверждений и доказательств.	Умозаключения. Обоснования и доказательство в математике. Теоремы. Виды математических утверждений. <i>Виды доказательств.</i>	1
19	Математическая индукция.	<i>Математическая индукция. Утверждения: обратное данному, противоположное, обратное противоположному данному. Признак и свойство, необходимые и достаточные условия.</i>	1
Числовые функции (10 часов)			
20	Определение числовой функции и способы ее задания	Числовая функция, область определения, множество значений, график функции, кусочно-заданная функция, способы задания функций.	1
21	Преобразования графиков функций.	Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, отражение	1

		относительно координатных осей.	
22	Область определения и область значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства.	Нули функции. Промежутки знакопостоянства..	1
23	Монотонность и ограниченность функции. Наибольшее и наименьшее значения функции. Четные и нечетные функции.	Монотонность и ограниченность функции. Наибольшее и наименьшее значения функции. Четные и нечетные функции.	1
24	Функции «дробная часть числа» $y = \{x\}$ и «целая часть числа» $y = [x]$.	Функции «дробная часть числа» $y = \{x\}$ и «целая часть числа» $y = [x]$	1
25	Периодические функции и наименьший период.	Периодические функции и наименьший период.	1
26	Взаимно обратные функции.	Взаимно обратные функции.	1
27	Графики взаимно обратных функций.	Графики взаимно обратных функций.	1
28	Числовые функции. Урок повторения.	Числовые функции, свойства функций, графики функций	1
29	Контрольная работа № 2 по теме «Числовые функции».	Числовые функции, свойства функций, графики функций	1
Тригонометрические функции (24 часа)			
30	Числовая окружность.	Числовая окружность.	1
31	Числовая окружность.	Числовая окружность	1
32	Числовая окружность на координатной плоскости.	Числовая окружность на координатной плоскости.	1
33	Числовая окружность на координатной плоскости.	Числовая окружность на координатной плоскости.	1
34	Тригонометрическая окружность. Синус и косинус, тангенс и котангенс числа.	Тригонометрические функции чисел и углов. Синус и косинус. Тангенс и котангенс. Их свойства. Тригонометрические функции числового аргумента.	1
35	Синус и косинус, тангенс и котангенс числа.	Тригонометрические функции чисел и углов.	1
36	Основные тригонометрические тождества	Основное тригонометрическое тождество.	1
37	Тригонометрические функции числового аргумента. Преобразования тригонометрических выражений.	Тригонометрические функции числового аргумента. Преобразования тригонометрических выражений.	1

38	Тригонометрические функции числового аргумента. Преобразования тригонометрических выражений.	Тригонометрические функции числового аргумента. Преобразования тригонометрических выражений.	1
39	Тригонометрические функции углового аргумента. Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла. Радианная мера угла.	Тригонометрические функции углового аргумента. Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла. Радианная мера угла.	1
40	Функция $y = \sin x$, свойства и график.	Тригонометрическая функция $y = \sin x$. Свойства и графики тригонометрических функций.	1
41	Функция $y = \cos x$, свойства и график.	Тригонометрическая функция $y = \cos x$. Свойства и графики тригонометрических функций.	1
42	Решение тригонометрических уравнений с помощью графиков.	Решение тригонометрических уравнений с помощью графиков.	1
43	Контрольная работа № 3 «Тригонометрические функции».	Тригонометрические функции.	1
44	Преобразования графиков функций: умножение на число. Построение графика функции $y = mf(x)$.	Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей. Растяжение от оси абсцисс, сжатие к оси абсцисс, построение графика функции $y = mf(x)$.	1
45	Преобразования графиков функций: умножение на число. Построение графика функции $y = mf(x)$.	Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей.	1
46	Преобразования графиков функций: умножение на число. Построение графика функции $y = f(kx)$.	Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей. Сжатие к оси ординат, растяжение от оси ординат, преобразование симметрии относительно оси ординат, построение графика функции $y = f(kx)$.	1
47	Преобразования графиков функций: умножение на число. Построение графика функции $y = f(kx)$.	Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей.	1
48	График гармонического колебания.	График гармонического колебания.	1
49	Функция $y = \operatorname{tg} x$, свойства и график.	Тригонометрические функции $y = \operatorname{tg} x$, график функций, свойства функций.	1
50	Функция $y = \operatorname{ctg} x$, свойства и график.	Тригонометрические функции $y = \operatorname{ctg} x$, график функций, свойства функций.	1
51	Обратные тригонометрические функции, их	Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и	1

	главные значения, свойства и графики.	графики.	
52	Обратные тригонометрические функции, свойства и графики.	Обратные тригонометрические функции, свойства и графики.	1
53	Обратные тригонометрические функции, свойства и графики.	Обратные тригонометрические функции, свойства и графики.	1
Тригонометрические уравнения (12 часов)			
54	Простейшие тригонометрические уравнения.	Решение простейших тригонометрических уравнений.	1
55	<i>Контрольная работа за I полугодие.</i>		1
56	Простейшие тригонометрические уравнения.	Решение простейших тригонометрических уравнений.	1
57	Простейшие тригонометрические уравнения.	Решение простейших тригонометрических уравнений.	1
58	Решение простейших тригонометрических неравенств.	Решение простейших тригонометрических неравенств.	1
59	Решение простейших тригонометрических неравенств.	Решение простейших тригонометрических неравенств.	1
60	Решение тригонометрических уравнений, сводящихся к решению квадратного уравнения.	Однородные тригонометрические уравнения.	1
61	Решение однородных тригонометрических уравнений 1 и 2 степени.	Однородные тригонометрические уравнения.	1
62	Методы решения тригонометрических уравнений.	Однородные тригонометрические уравнения.	1
63	Методы решения тригонометрических уравнений.	Однородные тригонометрические уравнения.	1
64	<i>Контрольная работа № 4 «Решения тригонометрических уравнений».</i>	Решения тригонометрических уравнений.	1
65	Методы решения тригонометрических уравнений.	Однородные тригонометрические уравнения.	1
Преобразование тригонометрических выражений (21 час)			
66	Синус и косинус суммы и разности аргументов.	Формулы сложения тригонометрических функций: синуса и косинуса суммы аргументов, формулы синуса и косинуса разности аргументов.	1
67	Синус и косинус суммы и разности аргументов.	Формулы сложения тригонометрических функций: синуса и косинуса суммы аргументов, формулы синуса и косинуса разности аргументов.	1
68	Синус и косинус суммы и разности	Формулы сложения тригонометрических функций: синуса и косинуса	1

	аргументов.	суммы аргументов, формулы синуса и косинуса разности аргументов.	
69	Тангенс суммы и разности аргументов.	Формулы сложения тригонометрических функций: тангенса суммы и разности аргументов.	1
70	Тангенс суммы и разности аргументов.	Формулы сложения тригонометрических функций: тангенса суммы и разности аргументов.	1
71	Формулы приведения.	Формулы приведения.	1
72	Формулы приведения.	Формулы приведения.	1
73	Формулы двойного аргумента.	Формулы двойного аргумента.	1
74	Формулы понижения степени.	Формулы понижения степени.	1
75	Формулы половинного аргумента.	Формулы половинного аргумента.	1
76	Преобразование суммы, разности тригонометрических функций в произведение.	Преобразование суммы, разности тригонометрических функций в произведение.	1
77	Преобразование суммы, разности тригонометрических функций в произведение.	Преобразование суммы, разности тригонометрических функций в произведение.	1
78	Преобразование суммы, разности тригонометрических функций в произведение.	Преобразование суммы, разности тригонометрических функций в произведение.	1
79	Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму, разность.	Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму, разность.	1
80	Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму, разность.	Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму, разность.	1
81	Преобразование выражения $A \sin x + B \cos x$ к виду $C \sin(x+t)$. Преобразования тригонометрических выражений.	Вспомогательный аргумент, преобразование выражения $A \sin x + B \cos x$ к виду $\sin(x+t)$	1
82	Методы решения тригонометрических уравнений.	Методы решения тригонометрических уравнений.	1
83	Методы решения тригонометрических уравнений.	Методы решения тригонометрических уравнений.	1
84	Простейшие системы тригонометрических	Простейшие системы тригонометрических уравнений.	1

	уравнений.		
85	Решение задач по теме «Преобразование тригонометрических выражений».	Решение тригонометрических уравнений. Простейшие системы тригонометрических уравнений.	1
86	Контрольная работа №5 «Преобразование тригонометрических выражений».		1
Комплексные числа (9 часов)			
87	Первичные представления о множестве комплексных чисел. Алгебраическая форма записи комплексных чисел.	Первичные представления о множестве комплексных чисел. Алгебраическая форма записи комплексных чисел.	1
88	Действия с комплексными числами. Комплексно сопряженные числа.	Действия с комплексными числами. Комплексно сопряженные числа.	1
89	Комплексные числа и координатная плоскость. Геометрическая интерпретация комплексных чисел.	Действия с комплексными числами. Комплексно сопряженные числа.	1
90	Тригонометрическая форма комплексного числа. Модуль и аргумент.	Модуль комплексного числа. Тригонометрическая форма записи комплексного числа, аргумент, равенство комплексных чисел.	1
91	Арифметические действия над комплексными числами в тригонометрической форме записи.	Арифметические действия над комплексными числами в тригонометрической форме записи.	1
92	Решение уравнений в комплексных числах.	Решение уравнений в комплексных числах	1
93	Возведение комплексного числа в степень. Формула Муавра. Основная теорема алгебры.	Формула Муавра, возведение комплексного числа в степень, тригонометрическая форма записи комплексного числа.	1
94	Извлечение квадратного и кубического корня из комплексного числа.	Действия с комплексными числами.	1
95	Контрольная работа № 6 «Комплексные числа».		1
Производная (29 часов)			
96	Числовые последовательности. Способы описания, свойства числовых последовательностей.	Числовые последовательности. Способы описания, свойства числовых последовательностей.	1
97	Числовые последовательности. Способы описания, свойства числовых последовательностей.	Числовые последовательности. Способы описания, свойства числовых последовательностей. <i>Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших.</i>	1

98	Предел числовой последовательности. Теоремы о пределах. Теорема Вейерштрасса.	Предел числовой последовательности, свойства сходящихся последовательностей, теорема Вейерштрасса, предел последовательности, сумма бесконечной убывающей прогрессии.	1
99	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма.	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма. <i>Суммы и ряды, методы суммирования и признаки сходимости.</i>	1
100	Понятие предела функции в бесконечности. Вертикальные и горизонтальные асимптоты.	Предел функции в бесконечности. Вертикальные и горизонтальные асимптоты графиков.	1
101	Понятие предела функции в точке. Непрерывность функции. Свойства непрерывных функций.	Понятие предела функции в точке. Непрерывность функции. Свойства непрерывных функций. Горизонтальная и вертикальная асимптоты.	1
102	Производная функции в точке. Физический и геометрический смысл производной.	Производная функции в точке. Физический и геометрический смысл производной.	1
103	Производная функции в точке. Физический и геометрический смысл производной.	Производная функции в точке. Физический и геометрический смысл производной.	1
104	Дифференцируемость функций. Производные элементарных функций. Правила дифференцирования.	Дифференцируемость функций. Производные элементарных функций. Правила дифференцирования.	1
105	Дифференцируемость функций. Производные элементарных функций. Правила дифференцирования.	Дифференцируемость функций. Производные элементарных функций. Правила дифференцирования.	1
106	Вторая производная, ее геометрический и физический смысл. Применение производной в физике.	Вторая производная, ее геометрический и физический смысл. Применение производной в физике.	1
107	Сложная функция (композиция функций). Дифференцирование сложной функции.	Сложные функции. Дифференцирование сложной функции.	1
108	Дифференцирование обратной функции.	Обратные тригонометрические функции. Дифференцирование обратной функции.	1
109	Уравнение касательной к графику функции.	Уравнение касательной к графику функции.	1
110	Уравнение касательной к графику функции.	Уравнение касательной к графику функции.	1
111	Уравнение касательной к графику функции.	Уравнение касательной к графику функции.	1
112	Решение задач по теме «Вычисление производных».	Формулы дифференцирования, правила дифференцирования.	1
113	Контрольная работа № 7 «Производная».		1

114	Применение производной для исследования функций.	Применение производной для исследования функций.	1
115	Точки экстремума функции. Исследование элементарных функций на точки экстремума с помощью производной.	Точки экстремума функции. Исследование элементарных функций на точки экстремума.	1
116	Исследование функций с помощью производной.	Исследование функций с помощью производной.	1
117	Построение графиков функций с помощью производных.	Построение графиков функций с помощью производных. Горизонтальная и вертикальная асимптоты, построение графика.	1
118	Построение графиков функций с помощью производных.	Построение графиков функций с помощью производных.	1
119	Применение производной для отыскания наибольшего и наименьшего значений функции.	Исследование элементарных функций на наибольшее и наименьшее значение с помощью производной.	1
120	Применение производной для отыскания наибольшего и наименьшего значений функции.	Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной. <i>Нахождение экстремумов функций нескольких переменных.</i>	1
121	Примеры применения производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах.	Задачи на отыскание наибольших и наименьших значений величин, задачи на оптимизацию.	1
122	Примеры применения производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах.	Задачи на отыскание наибольших и наименьших значений величин, задачи на оптимизацию.	1
123	Применение производной для исследования функции. Урок повторения.	Построение графика, горизонтальная и вертикальная асимптоты, алгоритм нахождения наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на отрезке.	1
124	Контрольная работа №8 «Исследование функций с помощью производной».		1
Комбинаторика и вероятность (7 часов)			
125	Поочередный и одновременный выбор нескольких элементов из конечного множества. Формулы числа перестановок.	Теория вероятности, комбинаторика, правило умножения, факториал, перестановки, отображение. Использование комбинаторики. Использование диаграмм Эйлера, дерева вероятностей.	1
126	Формулы числа сочетаний, размещений. Решение комбинаторных задач.	Формулы числа сочетаний, размещений. Решение комбинаторных задач.	1

127	Формула Бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля.	Формула Бинома Ньютона.	1
128	Формула Бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля.	Формула Бинома Ньютона.	1
129	Вероятностное пространство. Аксиомы. Формулы сложения вероятностей.	Вычисление вероятностей в опытах с равновероятными элементарными исходами. Использование формулы сложения вероятностей. Условная вероятность. Аксиомы теории вероятностей. Вероятностное пространство. Противоположные события.	1
130	Правило умножения вероятностей. Вероятность независимых событий. Полная вероятность.	Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Вычисление вероятностей независимых событий.	1
131	Понятия теории графов. Деревья. Компоненты связности. Пути на графе.	<i>Основные понятия теории графов. Деревья. Двоичное дерево. Связность. Компоненты связности. Пути на графе. Эйлеровы и Гамильтоновы пути.</i>	1
Повторение (9 часов)			
132	Повторение. Преобразование тригонометрических выражений.	Тригонометрические формулы одного, двух, половинного аргумента, формулы приведения, формулы перевода произведения функций в сумму и наоборот.	1
133	Повторение. Решение тригонометрических уравнений.	Метод разложения на множители, однородные тригонометрические уравнения первой и второй степени. Алгоритм решения уравнения.	1
134	Повторение. Решение тригонометрических уравнений.	Решение тригонометрических уравнений.	1
135	<i>Промежуточная аттестация. Контрольная работа за год.</i>	Теоретический материал за курс математики 10 класса.	1
136	Вычисление производных.	Применение производной для исследования функций, построения графика функций, нахождение наибольших и наименьших значений величин.	1
138	Применение производной для исследования функции.	Применение производной для исследования функций, построения графика функций, нахождение наибольших и наименьших значений величин.	1
139	Применение производной для исследования функции.	Задачи на отыскание наибольших и наименьших значений величин, задачи на оптимизацию.	1
140	Решение задач на смеси и сплавы с помощью	Решение задач на смеси и сплавы с помощью линейных, квадратных и	1

уравнений и их систем.	дробно-рациональных уравнений и их систем.
------------------------	--

Модуль: Геометрия 10 класс

№п/п	Тема урока	Содержание программы	Количество часов.
Некоторые сведения из планиметрии (11 часов)			
1	Некоторые сведения из планиметрии. Углы и отрезки, связанные с окружностью.	Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями.	1
2	Некоторые сведения из планиметрии. Углы и отрезки, связанные с окружностью.	Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями.	1
3	Некоторые сведения из планиметрии. Вписанные и описанные многоугольники	Решение задач с использованием свойств фигур на плоскости. Решение задач с использованием фактов, связанных с четырехугольниками.	1
4	Некоторые сведения из планиметрии. Вычисление биссектрис, медиан и высот треугольника.	Решение задач с использованием свойств фигур на плоскости. Решение задач на измерения на плоскости, вычисления длин и площадей.	1
5	Некоторые сведения из планиметрии. Формулы площадей многоугольников.	Решение задач на измерения на плоскости, вычисления длин и площадей.	
6	Некоторые сведения из планиметрии. Соотношения в прямоугольных треугольниках.	Решение задач с использованием соотношений в прямоугольных треугольниках.	1
7	Некоторые сведения из планиметрии. Решение треугольников.	Решение задач с использованием теорем о треугольниках.	1
8	Решение треугольников. <i>Входная контрольная работа. (25 мин)</i>	Решение задач с использованием теорем о треугольниках. Решение задач на измерения на плоскости, вычисления длин и площадей.	1
9	Некоторые сведения из планиметрии. Теоремы Чевы и Менелая.	Треугольник, пропорциональные отрезки в треугольнике, теорема Чевы, теорема Менелая.	1
10	Некоторые сведения из планиметрии. Решение задач на применение теорем Чевы и Менелая.	Треугольник, пропорциональные отрезки в треугольнике, теорема Чевы, теорема Менелая.	1
11	Некоторые сведения из планиметрии. Решение задач с помощью векторов и координат.	<i>Решение задач с помощью векторов и координат.</i> Кривые второго порядка: эллипс, гипербола, парабола, канонические уравнения.	1
Параллельность прямых и плоскостей (20 часов)			
12	Основные понятия геометрии в пространстве. Аксиомы стереометрии. Понятие об	Основные понятия геометрии в пространстве. Аксиомы стереометрии. Понятие об аксиоматическом методе. Применение простейших	1

	аксиоматическом методе.	логических правил.	
13	Следствия из аксиом стереометрии.	Следствия из аксиом стереометрии. Применение простейших логических правил.	1
14	Аксиомы стереометрии и их следствия. Решение задач.	Аксиомы стереометрии и их следствия. Применение простейших логических правил.	1
15	Взаимное расположение прямых в пространстве. Параллельные прямые в пространстве.	Теоремы о параллельности прямых в пространстве.	1
16	Параллельность трех прямых. Теоремы о параллельности прямых в пространстве.	Теоремы о параллельности прямых в пространстве.	1
17	Параллельность прямой и плоскости. Признак параллельности.	Теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве.	1
18	Параллельность прямой и плоскости. Свойства параллельности.	Теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве.	1
19	Скрещивающиеся прямые. Признак и свойство скрещивающихся прямых.	Взаимное расположение прямых в пространстве. Скрещивающиеся прямые в пространстве. Признак и свойство скрещивающихся прямых.	1
20	Углы с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми.	Углы в пространстве. Углы с сонаправленными сторонами. Угол между скрещивающимися прямыми.	1
21	Параллельность в пространстве. Решение задач.	Параллельность в пространстве. Углы в пространстве.	
22	Контрольная работа №1 "Параллельность в пространстве"	Параллельность в пространстве.	1
23	Параллельные плоскости. Признак параллельности двух плоскостей.	Теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве.	1
24	Свойства параллельных плоскостей. Параллельное проектирование и изображение фигур.	Теоремы о параллельности плоскостей в пространстве. Параллельное проектирование и изображение фигур.	1
25	Тетраэдр. Виды тетраэдров. Медианы и бимедианы тетраэдра.	Тетраэдр. Виды тетраэдров. Ортоцентрический тетраэдр, каркасный тетраэдр, равногранный тетраэдр. Прямоугольный тетраэдр. Медианы и бимедианы тетраэдра.	1
26	Параллелепипед и его свойства. Дистраивание тетраэдра до параллелепипеда.	Параллелепипед. Свойства параллелепипеда. Дистраивание тетраэдра до параллелепипеда. Решение задач на доказательство и построение контрпримеров.	1
27	Сечения многогранников. Построение сечений	Сечения многогранников. Решение задач на доказательство и	1

	многогранников методом следов.	построение контрпримеров.	
28	Центральное проектирование. Построение сечений многогранников методов проекций.	Сечения многогранников. Центральное проектирование. Решение задач на доказательство и построение контрпримеров.	1
29	Параллельность в пространстве. Решение задач	Теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве.	
30	Контрольная работа №2 "Параллельность в пространстве"	Тетраэдр. Виды тетраэдров. Параллелепипед и его свойства. Сечения многогранников. Теоремы о параллельности плоскостей в пространстве.	1
31	Зачет № 1 «Параллельность в пространстве».	Тетраэдр. Виды тетраэдров. Параллелепипед и его свойства. Сечения многогранников. Теоремы о параллельности плоскостей в пространстве.	1
Перпендикулярность прямых и плоскостей (17 часов)			
32	Перпендикулярные прямые в пространстве. Перпендикулярность прямой и плоскости.	Перпендикулярные прямые в пространстве. Перпендикулярность прямой и плоскости.	1
33	Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости.	Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости.	1
34	Признак перпендикулярности прямой и плоскости	Признак перпендикулярности прямой и плоскости	1
35	Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости. Общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых.	Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости. Общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых.	1
36	Решение задач по теме «Перпендикулярность прямой и плоскости»	Решение задач по теме «Перпендикулярность прямой и плоскости»	1
37	Перпендикуляр, наклонная, проекция. Расстояния в пространстве.	Перпендикуляр, наклонная, проекция. Расстояния между фигурами в пространстве.	1
38	Теорема о трех перпендикулярах.	Перпендикуляр, прямая, плоскость, наклонная, проекция наклонной	1
39	Теорема о трех перпендикулярах.	Перпендикуляр, прямая, плоскость, наклонная, проекция наклонной	1
40	Угол между прямой и плоскостью. Ортогональное проектирование.	Угол между прямой и плоскостью. Ортогональное проектирование.	1
41	Угол между прямой и плоскостью. Теорема о трех перпендикулярах. Решение задач.	Угол между прямой и плоскостью. Теорема о трех перпендикулярах.	1
42	Угол между прямой и плоскостью. Теорема о трех перпендикулярах. Решение задач.	Угол между прямой и плоскостью. Теорема о трех перпендикулярах.	1
43	Двугранный угол. Трехгранный и многогранный	Двугранный угол. Трехгранный и многогранный угол. Теоремы	1

	угол. Теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла.	косинусов и синусов для трехгранного угла. <i>Свойства плоских углов многогранного угла. Свойства плоских и двугранных углов трехгранного угла.</i>	
44	Перпендикулярность плоскостей, признак и свойства. Площадь ортогональной проекции многоугольника.	Плоскость, граница плоскостей (ребро), перпендикуляры к общей границе, линейный угол	1
45	Прямоугольный параллелепипед. Куб.	Прямоугольный параллелепипед.	1
46	Перпендикулярность прямых и плоскостей. Решение задач.	Перпендикулярность прямых и плоскостей. Расстояния между фигурами в пространстве.	1
47	Контрольная работа № 3 "Перпендикулярность в пространстве"	Перпендикулярность прямой и плоскости, перпендикулярность плоскостей, теорема о трех перпендикулярах, угол между прямой и плоскостью, двугранный угол, расстояние от точки до плоскости.	1
48	Зачет № 2. «Перпендикулярность в пространстве».	Перпендикулярность прямой и плоскости, перпендикулярность плоскостей, теорема о трех перпендикулярах, угол между прямой и плоскостью, двугранный угол, расстояние от точки до плоскости.	1
Многогранники (14 часов)			
49	Понятие многогранника. Виды, развертки многогранников. Теорема Эйлера.	Понятие многогранника. Виды многогранников. Развертки многогранника. Кратчайшие пути на поверхности многогранника. Теорема Эйлера.	1
50	Призма. Прямая и наклонная призма. Правильная призма. Сечения.	Призма. Прямая и наклонная призма. Правильная призма. Сечения призмы.	1
51	Площадь поверхности призмы. Перпендикулярное сечение призмы.	Площадь поверхности призмы. <i>Перпендикулярное сечение призмы.</i>	1
52	Пирамида. Виды пирамид. Площадь поверхности пирамиды.	Пирамида. Виды пирамид. Площадь поверхности пирамиды.	1
53	Правильная пирамида и ее элементы.	Правильная пирамида. Элементы правильной пирамиды.	1
54	Пирамиды с равнонаклоненными ребрами и гранями, их основные свойства.	Пирамида, ее основание, боковые ребра, высота. Пирамиды с равнонаклоненными ребрами и гранями, их основные свойства.	1
55	Усеченная пирамида. Площадь боковой поверхности усеченной пирамиды.	Усеченная пирамида. Площадь боковой поверхности усеченной пирамиды.	1
56	Понятие о симметрии в пространстве (центральная, осевая, зеркальная).	Понятие о симметрии в пространстве (центральная, осевая, зеркальная).	1
57	Правильные многогранники. Двойственность правильных многогранников.	Правильные многогранники: тетраэдр, икосаэдр, октаэдр, гексаэдр, додекаэдр. Двойственность правильных многогранников.	1

58	Симметрии в кубе, в параллелепипеде, в призме и пирамиде.	Симметрии в кубе, в параллелепипеде, в призме и пирамиде.	1
59	Многогранники. Решение задач.	Многогранник. Поверхность многогранника, выпуклый многогранник, призма, пирамида.	1
60	Многогранники. Решение задач.	Многогранник. Поверхность многогранника, выпуклый многогранник, призма, пирамида.	1
61	Контрольная работа № 4 "Многогранники"	Многогранники. Площадь поверхности многогранников.	1
62	Зачет № 3 "Многогранники".	Многогранники. Площадь поверхности многогранников.	1
Повторение курса геометрии 10 класса (8 часов)			
63	Повторение. Аксиомы стереометрии и следствия из них.	Аксиомы стереометрии и следствия из них.	1
64	Повторение. Параллельность прямых и плоскостей.	Параллельность прямых и плоскостей.	1
65	Повторение. Перпендикулярность прямых и плоскостей.	Перпендикулярность прямых и плоскостей.	1
66	Повторение. Теорема о трех перпендикулярах.	Теорема о трех перпендикулярах.	1
67	Промежуточная аттестация «Итоговая контрольная работа».	Теоретический материал за курс 10 класса.	1
68	Повторение. Решение задач из открытого банка ЕГЭ по теме: «Пирамида, призма».	Расстояния между фигурами в пространстве. Общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых.	1
69	Повторение. Решение задач из открытого банка ЕГЭ по теме: «Пирамида, призма»	<i>Методы нахождения расстояний между скрещивающимися прямыми.</i>	1
70	Повторение. Решение геометрических задач по теме: «Пирамида, призма».	Расстояния между фигурами в пространстве. Общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых. <i>Методы нахождения расстояний между скрещивающимися прямыми.</i>	1

Модуль: Алгебра и начала математического анализа 11 класс

№п/п	Тема урока	Содержание программы	Количество часов.
Повторение (5 часов)			
1	Повторение. Тригонометрические уравнения.	Метод разложения на множители, однородные тригонометрические	1

		уравнения первой и второй степени, алгоритм решения уравнения.	
2	Повторение. Тригонометрические уравнения.	Метод разложения на множители, однородные тригонометрические уравнения первой и второй степени, алгоритм решения уравнения.	1
3	Повторение. Производная.	Формулы и правила дифференцирования, возрастающая и убывающая функция на промежутке, точки экстремума, алгоритм исследования непрерывной функции на монотонность и экстремумы.	1
4	Повторение. Применение производной к исследованию функций.	Формулы и правила дифференцирования, возрастающая и убывающая функция на промежутке, точки экстремума, алгоритм исследования непрерывной функции на монотонность и экстремумы.	1
5	Входная контрольная работа	Материал за курс 5-10 класса	1
Многочлены (10 часов)			
6	Многочлены от одной переменной. Арифметические операции над многочленами от одной переменной	Многочлены от одной переменной. Симметрические и однородные многочлены. <i>Приводимые и неприводимые многочлены.</i>	1
7	Деление многочлена на многочлен с остатком. Теорема Безу. Схема Горнера.	Деление многочлена на многочлен с остатком. Теорема Безу. Схема Горнера. Теорема Виета.	1
8	Разложение многочлена на множители	Многочлены от одной переменной, теорема Безу, схема Горнера. <i>Целочисленные и целозначные многочлены.</i>	1
9	Многочлены от нескольких переменных.	Многочлены от одной и нескольких переменных.	1
10	Многочлены от нескольких переменных.	Многочлены от одной и нескольких переменных.	1
11	Многочлены от нескольких переменных.	Многочлены от нескольких переменных. Симметрические и однородные многочлены. Теорема Безу, схема Горнера.	1
12	Уравнения высших степеней.	<i>Решение уравнений степени выше 2 специальных видов. Теорема Виета. Теорема Безу.</i>	1
13	Уравнения высших степеней.	Симметрические и однородные уравнения. <i>Решение уравнений степени выше 2 специальных видов.</i>	1
14	Уравнения высших степеней.	Симметрические и однородные уравнения. <i>Решение уравнений степени выше 2 специальных видов.</i>	1
15	Контрольная работа №1 по теме «Многочлены».	Многочлены от одной и нескольких переменных.	1

Степени и корни. Степенные функции (24 часа)

16	Понятие корня n -й степени из действительного числа.	Степень с действительным показателем, свойства степени.	1
17	Понятие корня n -й степени из действительного числа.	Степень с действительным показателем, свойства степени.	1
18	Функции $y = \sqrt[n]{x}$, их свойства и графики.	функция $y = \sqrt[n]{x}$, график, свойства функции, дифференцируемость функции.	1
19	Функции $y = \sqrt[n]{x}$, их свойства и графики.	функция $y = \sqrt[n]{x}$, график, свойства функции, дифференцируемость функции.	1
20	Функции $y = \sqrt[n]{x}$, их свойства и графики.	функция $y = \sqrt[n]{x}$, график, свойства функции, дифференцируемость функции.	1
21	Свойства корня n -й степени	Степень с действительным показателем, свойства степени.	1
22	Свойства корня n -й степени.	Степень с действительным показателем, свойства степени.	1
23	Свойства корня n -й степени.	Степень с действительным показателем, свойства степени.	1
24	Преобразование иррациональных выражений.	Иррациональные выражения, вынесение множителя за знак радикала, внесение множителя под знак радикала, преобразование выражений. Решение задач с использованием свойств степеней и корней	1
25	Преобразование иррациональных выражений.	Иррациональные выражения, вынесение множителя за знак радикала, внесение множителя под знак радикала, преобразование выражений. Решение задач с использованием свойств степеней и корней.	1
26	Преобразование иррациональных выражений.	Решение задач с использованием свойств степеней и корней.	1
27	Преобразование иррациональных выражений.	Решение задач с использованием свойств степеней и корней.	1
28	Контрольная работа №2 «Корень n-й степени и его свойства».	Иррациональные выражения, вынесение множителя за знак радикала, внесение множителя под знак радикала, преобразование выражений. Решение задач с использованием свойств степеней и корней.	1
29	Степень с рациональным показателем и ее свойства.	Определение степени с дробным показателем и свойства степени с рациональным показателем. Основные приемы решения иррациональных уравнений.	1
30	Контрольная работа за 1 четверть в рамках регионального мониторинга.		1
31	Степень с рациональным показателем и ее	Определение степени с дробным показателем и свойства степени с	1

	свойства.	рациональным показателем. Основные приемы решения иррациональных уравнений.	
32	Преобразование выражений, содержащих степень с дробным показателем.	Определение степени с дробным показателем и свойства степени с рациональным показателем. Основные приемы решения иррациональных уравнений.	1
33	Степенные функции, их свойства и графики.	Степенные функции, свойства функции, дифференцируемость степенной функции, график степенной функции.	1
34	Степенные функции, их свойства и графики.	Степенные функции, их свойства и графики.	1
35	Степенные функции, их свойства и графики.	Степенные функции, их свойства и графики.	1
36	Использование свойств и графиков степенных функций при решении уравнений и неравенств.	Графические методы решения уравнений и неравенств.	1
37	Применение производной к нахождению наибольшего и наименьшего значений степенной функции.	Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной.	1
38	Применение производной к нахождению наибольшего и наименьшего значений степенной функции.	Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной.	1
39	Контрольная работа № 3 по теме «Степенная функция».	Степенные функции, свойства функции, дифференцируемость степенной функции, график степенной функции.	1
Показательная и логарифмическая функции (29 часов)			
40	Показательная функция (экспонента), ее свойства и график.	Показательная функция (экспонента), ее свойства и график.	1
41	Показательная функция (экспонента), ее свойства и график.	Показательная функция (экспонента), ее свойства и график.	1
42	Показательная функция (экспонента), ее свойства и график.	Показательная функция (экспонента), ее свойства и график.	1
43	Показательные уравнения.	Показательное уравнение, функционально – графический метод, метод уравнивания показателей, метод введения новой переменной.	1
44	Показательные уравнения.	Показательное уравнение, функционально – графический метод, метод уравнивания показателей, метод введения новой переменной.	1
45	Показательные уравнения.	Показательное уравнение, функционально – графический метод, метод уравнивания показателей, метод введения новой переменной. Системы показательных уравнений.	1
46	Показательные неравенства.	Показательные неравенства, методы решения показательных	1

		неравенств, равносильные неравенства.	
47	Показательные неравенства.	Показательные неравенства, методы решения показательных неравенств, равносильные неравенства. Системы показательных неравенств.	1
48	Показательные неравенства.	Показательные неравенства, методы решения показательных неравенств, равносильные неравенства. Системы показательных неравенств.	1
49	Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество. Десятичный логарифм.	Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество. Логарифмирование. Десятичный логарифм. Логарифмические уравнения и неравенства.	1
50	Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество.	Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество. Логарифмирование. Десятичный логарифм. Логарифмические уравнения и неравенства.	1
51	Логарифмическая функция, ее свойства и график.	Функция $y = \log_a x$, логарифмическая кривая, свойства логарифмической функции, график функции.	1
52	Логарифмическая функция, ее свойства и график	Функция $y = \log_a x$, логарифмическая кривая, свойства логарифмической функции, график функции.	1
53	Логарифмическая функция, ее свойства и график.	Функция $y = \log_a x$, логарифмическая кривая, свойства логарифмической функции, график функции.	1
54	<i>Контрольная работа №4 «Показательная и логарифмическая функции. Показательные уравнения и неравенства».</i>	Показательная и логарифмическая функции. Показательные уравнения и неравенства.	1
55	Логарифм произведения, частного, степени; переход к новому основанию.	Свойства логарифмов, логарифм произведения, логарифм частного, логарифм степени, логарифмирование и потенцирование.	1
56	<i>Контрольная работа за I полугодие</i>		1
57	Логарифм произведения, частного, степени; переход к новому основанию.	Свойства логарифмов, логарифм произведения, логарифм частного, логарифм степени, логарифмирование и потенцирование.	1
58	Свойства логарифмов. Преобразование логарифмических выражений.	Свойства логарифмов, логарифм произведения, логарифм частного, логарифм степени, логарифмирование и потенцирование.	1
59	Преобразование логарифмических выражений.	Свойства логарифмов, логарифм произведения, логарифм частного,	1

		логарифм степени, логарифмирование и потенцирование.	
60	Решение логарифмических уравнений.	Логарифмическое уравнение, потенцирование, равносильные логарифмические уравнения, функционально – графический метод, метод потенцирования, метод введения новой переменной, метод логарифмирования.	1
61	Решение логарифмических уравнений.	Решение логарифмических уравнений. Системы логарифмических уравнений.	1
62	Решение логарифмических уравнений.	Решение логарифмических уравнений. Системы логарифмических уравнений.	1
63	Решение логарифмических неравенств.	Логарифмическое неравенство, равносильные логарифмические неравенства, методы решения логарифмических неравенств.	1
64	Решение логарифмических неравенств.	Логарифмическое неравенство, равносильные логарифмические неравенства, методы решения логарифмических неравенств. Системы логарифмических неравенств.	1
65	Решение логарифмических неравенств.	Логарифмическое неравенство, равносильные логарифмические неравенства, методы решения логарифмических неравенств. Системы логарифмических неравенств.	1
66	Число e , функция $y = e^x$, её свойства и график. Дифференцирование функции $y = e^x$.	Число e , функция $y = e^x$, свойства функции $y = e^x$, график функции $y = e^x$, дифференцирование функции $y = e^x$.	1
67	Натуральный логарифм. Функция натурального логарифма, ее свойства, график и дифференцирование.	Натуральный логарифм, функция натурального логарифма, ее свойства, график и дифференцирование.	1
68	Контрольная работа №5 «Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения и неравенства».	Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения и неравенства.	1
Первообразная и интеграл (9ч)			
69	Понятие первообразной. Правила вычисления первообразных.	Дифференцирование, интегрирование, первообразная, таблица первообразных, правила отыскания первообразных.	1
70	Первообразные элементарных функций.	Первообразные элементарных функций.	1
71	Вычисление первообразных.	Вычисление первообразных.	1
72	Понятие о неопределенном интеграле.	Неопределенный интеграл, таблица основных неопределенных интегралов, правила интегрирования.	1

73	Неопределённый интеграл	Неопределенный интеграл, таблица основных неопределенных интегралов, правила интегрирования.	1
74	Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Формула Ньютона – Лейбница	Криволинейная трапеция, предел последовательности, площадь криволинейной трапеции, пределы интегрирования, геометрический и физический смысл определенного интеграла, формула Ньютона-Лейбница, вычисление площадей плоских фигур с помощью определенного интеграла.	1
75	Вычисление площадей плоских фигур с помощью определенного интеграла.	Вычисление площадей плоских фигур с помощью определенного интеграла.	1
76	Вычисление площадей плоских фигур с помощью определённого интеграла.	Вычисление площадей плоских фигур с помощью определённого интеграла.	1
77	Контрольная работа №6 по теме «Первообразная и интеграл».		1
Элементы теории вероятностей и математической статистики (9 часов)			
78	Распределение Бернулли. Геометрическое, биномиальное и гипергеометрическое распределения.	Бинарная случайная величина, распределение Бернулли. Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства. <i>Гипергеометрическое распределение и его свойства.</i>	1
79	Случайные величины. Плотность вероятности. Функция распределения. Равномерное распределение.	Непрерывные случайные величины. Плотность вероятности. Функция распределения. Равномерное распределение.	1
80	Случайные величины. Плотность вероятности. Функция распределения. Равномерное распределение.	Непрерывные случайные величины. Плотность вероятности. Функция распределения. Равномерное распределение.	1
81	Распределение Пуассона и его применение. Показательное, нормальное распределение.	Показательное распределение, его параметры. Распределение Пуассона и его применение. Нормальное распределение	1
82	Функция Лапласа. Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону. Центральная предельная теорема.	Функция Лапласа. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека). <i>Центральная предельная теорема.</i>	1
83	Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева и теорема Бернулли. Закон больших чисел.	<i>Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева и теорема Бернулли. Закон больших чисел. Выборочный метод измерения вероятностей. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе.</i>	1
84	Ковариация двух случайных величин. Совместные наблюдения двух случайных величин. Выборочный коэффициент корреляции.	Ковариация двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции. Совместные наблюдения двух случайных величин. <i>Выборочный коэффициент корреляции. Линейная регрессия.</i>	1

85	Гауссова кривая. Закон больших чисел. Статистическая гипотеза. Проверка простейших гипотез.	<i>Статистическая гипотеза. Статистика критерия и ее уровень значимости. Проверка простейших гипотез.</i>	1
86	Эмпирические распределения и их связь с теоретическими распределениями. Ранговая корреляция.	<i>Эмпирические распределения и их связь с теоретическими распределениями. Ранговая корреляция.</i>	1
Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств. (32 часа)			
87	Равносильность уравнений.	Равносильность уравнений.	1
88	Теоремы о равносильности уравнений.	Теоремы о равносильности уравнений.	1
89	Преобразование данного уравнения в уравнение-следствие.	Преобразование данного уравнения в уравнение-следствие.	1
90	О проверке корней при решении уравнений, о потере корней.	О проверке корней при решении уравнений, о потере корней.	1
91	Общие методы решения уравнений.	Методы решения уравнений.	1
92	Общие методы решения уравнений.	Методы решения уравнений.	1
93	Использование свойств и графиков функций при решении уравнений.	Графическое решение уравнений и неравенств.	1
94	Равносильность неравенств.	Равносильность неравенств.	1
95	Использование свойств и графиков функций при решении неравенств.	Графическое решение уравнений и неравенств. <i>Методы решения функциональных уравнений и неравенств.</i>	1
96	Метод интервалов.	Метод интервалов для решения неравенств.	1
97	Уравнения и неравенства с модулем.	Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.	1
98	Уравнения и неравенства с модулем.	Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.	1
99	Уравнения и неравенства с модулем.	Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.	1
100	<i>Контрольная работа №7 по теме «Уравнения и неравенства».</i>		1
101	<i>Пробный экзамен по математике.</i>		1
102	Иррациональные уравнения и неравенства.	Иррациональные уравнения.	1
103	Иррациональные уравнения и неравенства.	Иррациональные уравнения.	1
104	Иррациональные уравнения и неравенства.	Иррациональные уравнения.	1
105	Уравнения с двумя переменными. Диофантовы	Уравнения с двумя переменными. <i>Диофантовы уравнения.</i>	1

	уравнения.		
106	Уравнения с двумя переменными. Диофантовы уравнения.	Уравнения с двумя переменными. <i>Диофантовы уравнения.</i>	1
107	Неравенства с двумя переменными. Множества на координатной плоскости.	Использование неравенств и систем неравенств с одной переменной, числовых промежутков, их объединений и пересечений. <i>Множества на координатной плоскости.</i>	1
108	Доказательство неравенств.	<i>Неравенство Коши–Буняковского, неравенство Йенсена.</i>	1
109	Неравенство о среднем арифметическом и среднем геометрическом двух чисел.	<i>Неравенства о средних.</i>	1
110	Доказательство неравенств различными методами.	<i>Неравенство Коши–Буняковского, неравенство Йенсена. Неравенства о средних.</i>	1
111	Системы уравнений. Равносильность систем уравнений.	Системы уравнений.	1
112	Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных.	Системы уравнений.	1
113	Решение систем уравнений с двумя неизвестными.	Решение систем уравнений с двумя неизвестными.	1
114	Решение систем уравнений с двумя неизвестными.	Решение систем уравнений с двумя неизвестными.	1
115	<i>Контрольная работа №8 по теме «Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств».</i>		1
116	Уравнения с параметром.	Уравнения, системы уравнений с параметром.	1
117	Уравнения, системы уравнений с параметром.	Уравнения, системы уравнений с параметром.	1
118	Уравнения, системы уравнений с параметром.	Уравнения, системы уравнений с параметром.	1
Повторение (18 часов)			
119	Повторение. Преобразование выражений	Решение задач с использованием свойств степеней и корней, многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений.	1
120	Повторение. Преобразование выражений.	Решение задач с использованием свойств степеней и корней, тригонометрических выражений.	1
121	Повторение. Преобразование выражений.	Преобразование логарифмических, показательных выражений.	1
122	Повторение. Уравнения.	Решение тригонометрических уравнений.	1

123	Повторение. Уравнения.	Решение логарифмических, показательных уравнений.	1
124	<i>Промежуточная аттестация. Контрольная работа за год.</i>		1
125	Повторение. Уравнения.	Решение тригонометрических, показательных, логарифмических, иррациональных уравнений.	1
126	Повторение. Неравенства.	Использование неравенств и систем неравенств с одной переменной, числовых промежутков, их объединений и пересечений	1
127	Повторение. Неравенства.	Использование неравенств и систем неравенств с одной переменной, числовых промежутков, их объединений и пересечений	1
128	Повторение. Неравенства.	Решение тригонометрических, показательных, логарифмических, иррациональных неравенств.	1
129	Повторение. Системы уравнений и неравенств.	Системы уравнений и неравенств.	1
130	Повторение. Системы уравнений и неравенств.	Системы уравнений и неравенств.	1
131	Повторение. Прогрессии	Применение при решении задач свойств арифметической и геометрической прогрессии	1
132	Решение задач на движение и совместную работу.	Решение задач на движение и совместную работу, смеси и сплавы с помощью линейных, квадратных и дробно-рациональных уравнений и их систем.	1
133	Решение задач на смеси и сплавы.	Решение задач на движение и совместную работу, смеси и сплавы с помощью линейных, квадратных и дробно-рациональных уравнений и их систем.	1
134	Повторение. Текстовые задачи. Решение задач с использованием долей и частей, процентов.	Решение задач с использованием долей и частей, процентов.	1
135	Повторение. Текстовые задачи. Применение математических методов для решения содержательных задач.	Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики.	1
136	Повторение. Текстовые задачи. Применение математических методов для решения содержательных задач.	Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики.	1

Модуль: Геометрия 11 класс

№п/п	Тема урока	Содержание программы	Количество часов.
Повторение (3 часа)			
1	Повторение. Параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей.	Параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей. Теорема о трех перпендикулярах. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол,	1
2,3	Повторение. Решение задач по теме: «Пирамида. Призма».	Решение задач по теме: «Пирамида. Призма».	2
Векторы в пространстве (6 часов)			
4	Понятие вектора в пространстве. Равенство векторов.	Вектор, равенство векторов, длина вектора, (модуль вектора), коллинеарные векторы	1
5	Сложение и вычитание векторов.	Сложение и вычитание векторов.	1
6	Умножение вектора на число.	Умножение вектора на число.	1
7	Компланарные векторы. Правило параллелепипеда.	Вектор, компланарные векторы, правило параллелепипеда.	1
8	Разложение вектора по трем некомпланарным векторам.	Вектор компланарные векторы, правило параллелепипеда, разложение вектора.	1
9	Контрольная работа № 3. «Векторы в пространстве».	Векторы в пространстве.	1
Метод координат в пространстве (14 ч)			
10	Прямоугольная система координат в пространстве.	Прямоугольная система координат в пространстве.	1
11	Координаты вектора. Связь между координатами векторов и координатами точек.	Координаты вектора. Связь между координатами векторов и координатами точек.	1
12	Простейшие задачи в координатах.	Координаты вектора, середина отрезка, расстояние между точками.	1
13	Простейшие задачи в координатах.	Простейшие задачи в координатах. Формула расстояния между точками.	1
14	Угол между векторами. Скалярное произведение векторов.	Угол между векторами. Скалярное произведение векторов.	1
15	Угол между векторами. Скалярное произведение векторов.	Угол между векторами. Скалярное произведение векторов.	1
16	Вычисление углов между прямыми и	Вычисление углов между прямыми и плоскостями. Решение задач и	1

	плоскостями.	доказательство теорем с помощью векторов и методом координат.	
17	Вычисление углов между прямыми и плоскостями.	Решение задач и доказательство теорем с помощью векторов и методом координат.	1
18	Решение задач на вычисление угла между векторами.	Решение задач и доказательство теорем с помощью векторов и методом координат.	1
19	Уравнение плоскости. Формула расстояния от точки до плоскости. Способы задания прямой уравнениями.	Уравнение плоскости. Формула расстояния от точки до плоскости. Способы задания прямой уравнениями.	1
20	Движения. Виды движений.	Движения в пространстве: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости, центральная симметрия, поворот относительно прямой.	1
21	Виды движения. Преобразование подобия. Гомотетия.	Преобразование подобия. Гомотетия.	1
22	Движения. Решение задач.	Движения в пространстве: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости, центральная симметрия, поворот относительно прямой. Преобразование подобия. Гомотетия.	1
23	Контрольная работа №4 «Метод координат в пространстве».	Скалярное произведение векторов, движения	1
Цилиндр, конус, шар (17 часов)			
24	Понятие цилиндра. Сечения цилиндра.	Тела вращения: цилиндр. Сечения цилиндра.	1
25	Площадь поверхности цилиндра. Развертка цилиндра.	Площадь поверхности цилиндра. Развертка цилиндра.	1
26	Решение задач по теме «Цилиндр. Площадь поверхности».	Цилиндр. Площадь поверхности цилиндра.	1
27	Конус. Сечения, развертка конуса. Площадь поверхности конуса.	Тела вращения: конус. Сечения конуса. Развертка конуса. Площадь поверхности конуса.	1
28	Решение задач по теме «Конус. Поверхность конуса».	Конус. Поверхность конуса.	1
29	Усеченный конус.	Усеченный конус.	1
30	Решение задач по теме «Конус. Площадь поверхности конуса».	Конус. Усеченный конус. Площадь поверхности конуса, усеченного конуса.	1
31	Сфера и шар. Уравнение сферы.	Сфера и шар. Уравнение сферы.	1
32	Сфера. Взаимное расположение сферы и плоскости. Сечения шара.	Сфера. Взаимное расположение сферы и плоскости. Сечения шара.	1
33	Касательная плоскость к сфере.	Касательные прямые и плоскости.	1

34	Площадь сферы. Взаимное расположение сферы и прямой.	Площадь сферы. Касательные прямые и плоскости.	1
35	Сфера, вписанная в многогранник.	Вписанные сферы.	1
36	Сфера, описанная около многогранника.	Описанные сферы.	1
37	Комбинации сферы и тел вращения. Формула расстояния от точки до плоскости. Касающиеся сферы.	Комбинации сферы и тел вращения. Формула расстояния от точки до плоскости. Касающиеся сферы.	1
38	Элементы сферической геометрии. Конические сечения. Шаровой сегмент, шаровой слой, шаровой сектор (конус).	Элементы сферической геометрии. Конические сечения. Шаровой сегмент, шаровой слой, шаровой сектор (конус).	1
39	Контрольная работа по теме №1 «Тела вращения».	Тела вращения: сфера, шар, цилиндр, конус. Уравнение сферы. Площадь сферы. Площадь поверхности цилиндра, конуса.	1
40	Зачёт №1 «Тела вращения».	Сфера, шар, центр сферы, центр шара, уравнение сферы, цилиндр, конус.	1
Объемы тел (16 часов)			
41	Понятие объёма. Аксиомы объёма. Объём прямоугольного параллелепипеда.	Понятие объёма. Объемы многогранников. Аксиомы объёма. Вывод формулы объёма прямоугольного параллелепипеда.	1
42	Вывод формулы объёма прямой призмы.	Вывод формулы объёма прямой призмы.	1
43	Формула объёма цилиндра. Решение задач.	Объемы тел вращения.	1
44	Вычисление объёмов тел с помощью определённых интегралов.	Приложения интеграла к вычислению объёмов и поверхностей тел вращения. Отношение объёмов подобных фигур. Теоремы об отношениях объёмов.	1
45	Объём наклонной призмы.	Объемы многогранников.	1
46	Объём пирамиды. Объём усеченной пирамиды.	Объемы тел вращения. Вывод формулы объёма пирамиды.	1
47	Формула объёма конуса. Решение задач.	Объемы тел вращения.	1
48	Формулы для нахождения объёма тетраэдра. Решение задач.	Формулы для нахождения объёма тетраэдра.	1
49	Площадь сферы и объём шара. Площадь сферического пояса.	Площадь сферы . Объемы тел вращения. Площадь сферического пояса.	1
50	Формула объёма шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора.	Объём шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора.	1
51	Подобие в пространстве. Отношение объёмов и	Подобие в пространстве. Отношение объёмов и площадей	1

	площадей поверхностей подобных фигур.	поверхностей подобных фигур.	
52	Применение объёмов при решении задач.	Применение объёмов при решении задач.	1
53	Контрольная работа №2 «Объёмы тел».	Объёмы тел.	1
54	Зачёт №2 «Объёмы тел».	Объём, конус, цилиндр, пирамида, призма, шар, сфера, части шара.	1
55	Площадь сферы.	Площадь сферы.	1
56	Площадь сферы.	Площадь сферы.	1
Итоговое повторение курса геометрии за 10 – 11 классы (12 часов)			
57	Повторение. Аксиомы стереометрии. Взаимное расположение прямых и плоскостей.	Аксиомы стереометрии. Взаимное расположение прямых и плоскостей. Методы нахождения расстояний между скрещивающимися прямыми.	1
58	Повторение. Перпендикулярность прямой и плоскости. Теорема о трех перпендикулярах.	Перпендикулярность прямой и плоскости. Теорема о трех перпендикулярах.	1
59	Повторение. Угол между прямой и плоскостью.	Угол между прямой и плоскостью.	1
60	Промежуточная аттестация. Итоговая контрольная работа.	Теоретический материал за курс 10 – 11 классов.	1
61	Повторение. Многогранники и площади их поверхностей.	Многогранники и площади их поверхностей. Теорема Менелая для тетраэдра.	1
62	Повторение. Многогранники и площади их поверхностей.	Многогранники и площади их поверхностей. Элементы геометрии масс.	1
63	Повторение. Разные задачи на комбинации многогранников и тел вращения.	Разные задачи на комбинации многогранников и тел вращения.	1
64	Повторение. Разные задачи на комбинации многогранников и тел вращения.	Разные задачи на комбинации многогранников и тел вращения.	1
65	Повторение. Объёмы тел.	Тела вращения, цилиндр, конус, шар, многогранник, объёмы тел.	1
66	Повторение. Объёмы тел.	Тела вращения, цилиндр, конус, шар, многогранник, объёмы тел.	1
67	Повторение. Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов.	Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов.	1
68	Повторение. Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов.	Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов.	1

