

ПРИЛОЖЕНИЕ к ООП СОО МБОУ «Лицей
«ФТШ» города Обнинска

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Предмет «Математика»

Среднее общее образование

Уровень: углубленный

Количество часов всего – 578 за два года обучения

Пояснительная записка

Программа составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования с учетом Концепции математического образования, авторских программ А.Г. Мерзляка, Т.А. Бурмистровой и ориентирована на требования к результатам образования, содержащимся в Примерной основной образовательной программе среднего общего образования, в соответствии с особенностями углублённого уровня изучения математики и Основной образовательной программой СОО МБОУ «Лицей Физико-техническая школа» города Обнинска.

Основная задача обучения математике в общеобразовательной школе определяется ее ролью в развитии общества в целом и формировании личности каждого отдельного человека.

В школе математика служит опорным предметом для изучения смежных дисциплин. В после школьной жизни реальной необходимостью в наши дни становится непрерывное образование, что требует полноценной общеобразовательной подготовки, в том числе и математической. Математическое образование вносит свой вклад в формирование общей культуры человека. Расширяется круг школьников, для которых математика становится профессионально значимым предметом. Курс ориентирован на учащихся, которые собираются продолжать изучение математики в высших учебных заведениях. Наряду с подготовкой школьников к продолжению математического образования в высших учебных заведениях, предусматривается формирование у них устойчивого интереса к предмету, выявление и развитие математических способностей, ориентация школьников на профессии, которые требуют достаточно высокой математической культуры.

Изучение курса математики 10—11 классов в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего (полного) общего образования должно обеспечить сформированность: «представлений о социальных, культурных и исторических факторах становления математики; основ логического, алгоритмического и математического мышления; умений применять полученные знания при решении различных задач; представлений о математике как части общечеловеческой культуры, универсальном языке науки, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления»

Достижение перечисленных целей предполагает решение следующих задач:

— формирование мотивации изучения математики, готовности и способности учащихся к саморазвитию, личностному самоопределению, построению индивидуальной траектории в изучении предмета;

— формирование у учащихся способности к организации своей учебной деятельности посредством освоения личностных, познавательных, регулятивных и коммуникативных универсальных учебных действий;

— формирование специфических для математики стилей мышления, необходимых для полноценного функционирования в современном обществе, в частности логического, алгоритмического и эвристического;

— освоение в ходе изучения математики специфических видов деятельности, таких как построение математических моделей, выполнение инструментальных вычислений, овладение символическим языком предмета и др.;

— формирование умений представлять информацию в зависимости от поставленных задач в виде таблицы, схемы, графика, диаграммы, использовать компьютерные программы, Интернет при ее обработке;

— овладение учащимися математическим языком и аппаратом как средством описания и исследования явлений окружающего мира;

— овладение системой математических знаний, умений и навыков, необходимых для решения задач повседневной жизни, изучения смежных дисциплин и продолжения образования;

— формирование научного мировоззрения;

— воспитание отношения к математике как к части общечеловеческой культуры, играющей особую роль в общественном развитии.

Курс математики 10—11 классов углубленного уровня делится на три части: алгебра, начала анализа и геометрия.

В учебном плане на изучение математики на углубленном уровне отводится в 10 классе

Требования к уровню подготовки.

Программа предполагает достижение выпускниками старшей школы следующих личностных, метапредметных и предметных результатов.

В личностных результатах сформированность:

— целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки математики и общественной практики ее применения;

— основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовности и способности к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности с применением методов математики;

— готовности и способности к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательного отношения к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности на основе развитой мотивации учебной деятельности и личностного смысла изучения математики, заинтересованности в приобретении и расширении математических знаний и способов действий, осознанности в построении индивидуальной образовательной траектории;

— осознанного выбора будущей профессии, ориентированной в применении математических методов и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношения к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

— логического мышления: критичности (умение распознавать логически некорректные высказывания), креативности (собственная аргументация, опровержения, постановка задач, формулировка проблем, работа над исследовательским проектом и др.)

В метапредметных результатах сформированность:

— способности самостоятельно ставить цели учебной и исследовательской, проектной деятельности, планировать, осуществлять, контролировать и оценивать учебные действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее выполнения;

— умения самостоятельно планировать альтернативные пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;

— умения находить необходимую информацию, критически оценивать и интерпретировать информацию в различных источниках (в справочниках, литературе, Интернете), представлять информацию в различной форме (словесной, табличной, графической, символической), обрабатывать, хранить и передавать информацию в соответствии с познавательными или коммуникативными задачами;

— навыков осуществления познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыков разрешения проблем; способности и готовности к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

— умения продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;

— владения языковыми средствами — умения ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;

— владения навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.

В предметных результатах сформированность

— представлений о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;

— представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;

— умений применения методов доказательств и алгоритмов решения; умения их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;

— стандартных приемов решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использования готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;

— умения обосновывать необходимость расширения числовых множеств (целые, рациональные, действительные, комплексные числа) в связи с развитием алгебры (решение уравнений, основная теорема алгебры);

— умений описывать круг математических задач, для решения которых требуется введение новых понятий (степень, арифметический корень, логарифм; синус, косинус, тангенс, котангенс; арксинус, арккосинус, арктангенс, арккотангенс); решать практические расчетные задачи из окружающего мира, включая задачи по социально-экономической тематике, а также из смежных дисциплин;

— умений приводить примеры реальных явлений (процессов), количественные характеристики которых описываются с помощью функций; использовать готовые компьютерные программы для иллюстрации зависимостей; описывать свойства функций с опорой на их графики; соотносить реальные зависимости из окружающей жизни и из смежных дисциплин с элементарными функциями, делать выводы о свойствах таких зависимостей;

— умений объяснять на примерах суть методов математического анализа для исследования функций и вычисления площадей фигур, ограниченных графиками функций; объяснять геометрический и физический смысл производной; пользоваться понятием производной при описании свойств функций;

— представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;

— навыков использования готовых компьютерных программ при решении задач;

— представлений о необходимости доказательств при обосновании математических утверждений;

— понятийного аппарата по основным разделам курса математики; знаний основных теорем, формул и умения их применять; умения доказывать теоремы и находить нестандартные способы решения задач;

— умений моделировать реальные ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат;

— представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;

— умений составления вероятностных моделей по условию задачи и вычисления вероятности наступления событий, в том числе с применением формул комбинаторики и основных теорем теории вероятностей; исследования случайных величин по их распределению.

Элементы теории множеств и математической логики

Выпускник научится:

– свободно оперировать понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение, объединение и разность множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежутки 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

Выпускник получит возможность научиться

– 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 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

Выпускник научится

– свободно оперировать понятиями: натуральное число, множество натуральных чисел, целое число, множество целых чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, множество рациональных чисел, иррациональное число, корень степени n , действительное число, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел;

– понимать и объяснять разницу между позиционной и непозиционной системами записи чисел;

– переводить числа из одной системы записи (системы счисления) в другую;

– доказывать и использовать признаки делимости суммы и произведения при выполнении вычислений и решении задач;

– выполнять округление рациональных и иррациональных чисел с заданной точностью;

– сравнивать действительные числа разными способами;

– упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби, числа, записанные с использованием арифметического квадратного корня, корней степени больше 2;

– находить НОД и НОК разными способами и использовать их при решении задач;

– выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней;

– выполнять стандартные тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных, иррациональных выражений.

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

Выпускник получит возможность научиться

– свободно оперировать числовыми множествами при решении задач;

- понимать причины и основные идеи расширения числовыми множествами при решении задач;
- понимать причины и основные идеи расширения числовых множеств;
- владеть основными понятиями теории делимости при решении задач;
- иметь базовые представления о множестве комплексных чисел: изображать геометрически комплексные числа, записывать комплексные числа в тригонометрической и показательной форме, выполнять действия над комплексными числами;
- 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

Выпускник научится

- 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

Выпускник получит возможность научиться

- доказывать несложные неравенства;
- 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;
- использовать для приближенного решения уравнений и неравенств графический метод;
- применять при решении задач неравенства Коши — Буняковского, Бернулли;
- иметь представление о неравенствах между средними степенными

Функции

Выпускник научится

- 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.)

Выпускник получит возможность научиться

–владеть понятием асимптоты и уметь его применять при решении задач;

Элементы математического анализа

Выпускник научится

–Владеть понятием бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и уметь применять его при решении задач;

– вычислять функциональные пределы с использованием «замечательных» пределов; применять теорию пределов для решения задач;

–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

Выпускник получит возможность научиться

– доказывать наличие предела и вычислять его по определению;

–свободно владеть стандартным аппаратом математического анализа для вычисления производных функции одной переменной;

–исследовать функции на непрерывность, используя различные определения непрерывности; уметь применять при решении задач свойства непрерывных функций;

–свободно применять аппарат математического анализа для исследования функций и построения графиков, в том числе исследования на выпуклость;

– находить первообразные используя не только таблицу элементарных интегралов, но и замену переменной и интегрирование по частям; оперировать понятием первообразной функции для решения задач;

–овладеть основными сведениями об интеграле Ньютона– Лейбница и его простейших применениях; применять определенный интеграл для вычисления площадей фигур и объемов тел

–оперировать в стандартных ситуациях производными высших порядков;

–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;

–применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков

Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика

Выпускник научится

–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

Выпускник получит возможность научиться

- 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;

– уметь применять метод математической индукции;

– уметь применять принцип Дирихле при решении задач

Текстовые задачи

Выпускник научится

- 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

Выпускник научится

- 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

Выпускник получит возможность научиться

- 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; получить представление о классификации преобразований
- 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

Выпускник научится

- 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

Выпускник получит возможность научиться

- 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

Выпускник научится

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

Методы математики

Выпускник научится

- 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

- применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики)

Достижение личностных результатов оценивается на качественном уровне (без отметки). Сформированность метапредметных и предметных умений оценивается в баллах по результатам текущего, тематического и итогового контроля.

Для текущего оценивания используются следующие методы контроля.

<i>Устный контроль</i>	<i>Письменный контроль</i>	<i>Практический контроль</i>
Фронтальный опрос	Математический диктант	Фронтальная или индивидуальная практическая работа
Индивидуальный опрос	Самостоятельная работа	Домашняя контрольная работа
Коллоквиум	Контрольная работа	Исследовательская работа
	Тест	Проектная работа
	Зачёт	

Итоговое оценивание проводится после завершения темы, раздела, учебного курса.

Вопросы устной промежуточной аттестации по геометрии

10 класс

1. Основные понятия стереометрии. Аксиомы стереометрии. Пересекающиеся прямые в пространстве. О плоскости, проходящей через прямую и не лежащую на ней точку. О плоскости, проходящей через две пересекающиеся прямые.

2. Параллельные прямые в пространстве. О плоскости, проходящей через две пересекающиеся прямые.

О прямой, проходящей через точку и параллельной данной прямой. Скрещивающиеся прямые. Признак скрещивающихся прямых. О двух параллельных прямых, одна из которых пересекает плоскость.

3. Параллельность прямой и плоскости. Признак параллельности прямой и плоскости. Теорема о линии пересечения двух плоскостей, одна из которых проходит через прямую, параллельную другой плоскости. Теорема о линии пересечения двух плоскостей, каждая из которых проходит через одну из параллельных прямых. Теорема о транзитивности параллельности прямых в пространстве.

4. Взаимное расположение двух плоскостей в пространстве. Параллельность плоскостей. Признак параллельности двух плоскостей. Теорема о плоскости, параллельной данной плоскости, проходящей через точку, не лежащую на ней. Теорема о линиях пересечения двух параллельных плоскостей третьей плоскостью. Об отрезках параллельных прямых, заключённых между двумя параллельными плоскостями.

5. Параллельное проектирование. Свойства параллельного проектирования. Движение фигуры в пространстве и виды движений. Равенство фигур в пространстве. Подобие в пространстве.

6. Определение угла между пересекающимися прямыми. Определение угла между

параллельными прямыми. Определение угла между скрещивающимися прямыми. Теорема о равенстве двух углов между пересекающимися прямыми с соответственно параллельными сторонами.

7. Перпендикулярность прямой и плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Теорема о двух параллельных прямых, одна из которых перпендикулярна плоскости. Теорема о двух прямых, перпендикулярных плоскости. Теорема о прямой, проходящей через данную точку перпендикулярно данной плоскости. Теорема о параллельности плоскостей, перпендикулярных данной прямой. Определение точек симметричных относительно плоскости, фигуры симметричной относительно плоскости. Симметрия относительно плоскости.

8. Ортогональная проекция фигуры. Перпендикуляр, наклонная, основание перпендикуляра, основание наклонной, проекция наклонной. Теорема о перпендикуляре и наклонной, проведенных из одной точки. О проекции точки, равноудаленной от вершин многоугольника. Расстояние от точки до плоскости. Расстояние от прямой до параллельной ей плоскости. Расстояние между параллельными плоскостями.

9. Расстояние между скрещивающимися прямыми. О существовании общего перпендикуляра двух скрещивающихся прямых Метод проекций для нахождения расстояния между скрещивающимися прямыми(доказательство). Способы нахождения расстояния между скрещивающимися прямыми.

10. Угол между прямой и плоскостью, величина угла, свойство угла между прямой и плоскостью

11. Теорема о трёх перпендикулярах. О проекции точки, равноудаленной от прямых, содержащих стороны многоугольника.

12. Двугранный угол. Линейный угол двугранного угла. Угол между двумя плоскостями. О равенстве угла между двумя плоскостями и угла между прямыми, перпендикулярными данным плоскостям.

13. Перпендикулярные плоскости. Признак перпендикулярности двух плоскостей. Теорема о прямой, перпендикулярной линии пересечения двух взаимно перпендикулярных плоскостей и лежащей в одной из них. О прямой, перпендикулярной одной из двух взаимно перпендикулярных плоскостей и имеющей со второй плоскостью общую точку. О линии пересечения двух плоскостей, перпендикулярных третьей.

14. Теорема о площади ортогональной проекции многоугольника и её следствие.

15. Многогранный угол, вершина многогранного угла, ребро многогранного угла, грань многогранного угла, двугранный угол многогранного угла. Трехгранный угол. Теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла. Теоремы о свойствах плоских углов трехгранного угла.

16. Геометрическое место точек пространства. Биссектор двугранного угла. Теорема о ГМТ равноудаленных от концов отрезка. Теорема о ГМТ принадлежащих двугранному углу и равноудаленных от его граней.

17. Параллелепипед, определение, виды, площадь боковой и площадь полной поверхности параллелепипеда. Призма, определение, виды, площадь боковой и площадь полной поверхности призмы

18. Пирамида, определение, виды, площадь боковой и площадь полной поверхности пирамиды. Усечённая пирамида, площадь боковой поверхности усечённой пирамиды.

19. Тетраэдр, определение, свойства ортоцентрического тетраэдра. Теорема Менелая для тетраэдра.

Каждый билет предусматривает теоретические вопросы и расчетные задачи.

Демонстрация работы промежуточной аттестации по геометрии.

10 класс (лето)

1. В правильной треугольной пирамиде $SABC$ с вершиной в точке S точка N - середина ребра BC . Известно, что $SN=9$, а площадь боковой поверхности пирамиды равна 54. Найдите длину отрезка AB .
2. В основании прямой призмы $ABCA_1B_1C_1D_1$ лежит ромб $ABCD$ с диагоналями $AC=8$ и $BD=6$. Боковое ребро AA_1 равно 4. Найдите площадь полной поверхности пирамиды D_1ACD .
3. В правильной четырехугольной усеченной пирамиде стороны оснований равны 6 и 8, а боковые грани наклонены к плоскости основания под углом 45° . Найдите площадь боковой поверхности пирамиды.
4. Основанием прямой призмы $ABCA_1B_1C_1$ является равнобедренный треугольник ABC , $AB=AC=5$, $BC=8$. Высота призмы равна 3. Найдите угол между прямой A_1B и плоскостью BCC_1 .
5. Основанием четырехугольной пирамиды $KABCD$ является трапеция $ABCD$ ($AD \parallel BC$), в которой $AB=3$ см, $BC=2$ см, $CD=4$ см, $AD=7$ см. Известно, что прямые AB и KD перпендикулярны. Найдите угол между плоскостями KAB и KCD .
6. На ребре AA_1 прямоугольного параллелепипеда $ABCA_1B_1C_1D_1$ взята точка E так, что $A_1E:EA=5:3$, на ребре BB_1 – точка F , так, что $B_1F:FB=5:11$, а точка T – середина ребра B_1C_1 . Известно, что $AB=6\sqrt{2}$, $AD=10$, $AA_1=16$.
 - а) Докажите, что плоскость EFT проходит через вершину D_1 .
 - б) Найдите площадь сечения параллелепипеда плоскостью EFT .

**Демоверсии работ промежуточной аттестации по алгебре.
10 класс (зима)**

1. Упростите выражение $\frac{\operatorname{tg}\left(\frac{5\pi}{4} - 4\alpha\right) \sin^2\left(\frac{5\pi}{4} + 4\alpha\right)}{1 - 2\cos^2(4\alpha - \pi)}$
2. Найдите область определения функции $f(x) = \frac{\sqrt{16-x^2}}{\sin x} + \left(\arccos \frac{x}{4}\right)^{-1}$.
3. Найдите множество значений функции $h(x) = 24\cos \frac{7x}{9} - 7\sin \frac{7x}{9}$.
4. Постройте графики функций $y = 1 - \cos 2x$ и $y = \sqrt{\arcsin^2 x}$.
5. Решите неравенство $\sin\left(2x - \frac{\pi}{3}\right) \leq \frac{\sqrt{3}}{2}$. Укажите какое-нибудь рациональное число, удовлетворяющее этому неравенству.
6. Вычислите $\operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{2} - \arcsin \frac{9}{41}\right)$
7. Найдите все решения уравнения $\sin 2x = \sin\left(\frac{\pi}{2} + x\right)$ на отрезке $\left[-\frac{7\pi}{2}; -\frac{5\pi}{2}\right]$
8.
 - а. Решите уравнение $\sin^2 \frac{x}{2} - \cos^2 \frac{x}{2} = \cos 2x$.
 - б. Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[\frac{\pi}{2}; 2\pi\right]$.

Время выполнения работы не более 150 минут. Работа не может содержать более 10 заданий.

10 класс (лето)

1. Решите уравнение $\sin 3x - \sin x + 2\cos^2 x = 1$
2. Решите уравнение $4\sin 2x = 3\cos^2\left(\frac{3\pi}{2} - x\right) + 4\sin^2\left(\frac{5\pi}{2} + x\right)$
3. Решите неравенство $3\operatorname{tg}^2 2x - 1 \leq 0$
4. Вычислите $\sin(\arccos(-1) - 0,5\operatorname{arctg} 2)$
5. Вычислите $\frac{(16^{\log_4(\sqrt{5}-1)} + 9^{\log_3(\sqrt{5}+1)})\log_3 4}{\log_3 64}$
6. Решите уравнение $\log_8(x+6)^2 + \frac{2}{3}\log_2(x+4) = \frac{2}{\log_3 8}$
7. Решите уравнение $4^{x+1} - 6^x = 2 \cdot 3^{2x+2}$
8. Решите неравенство $\left(\frac{1}{4}\right)^{2x-0,5x^2} \geq 2^{|2x-10|+x}$
9. Решите неравенство $\log_{0,5}(4^x - 5 \cdot 2^x + 10) < -2$. Укажите наименьшее натуральное решение неравенства.
10. Постройте график функции $y = \left|\left(\sin \frac{\pi}{6}\right)^x \lg 10 \operatorname{tg} x \operatorname{ctg} x\right| + 0 \cdot \sqrt{4-x^2}$

Время выполнения работы не более 150 минут. Работа не может содержать более 10 заданий.

Демоверсия работы промежуточной аттестации по началам анализа.

10 класс (лето)

1. Исследуйте на монотонность функции
 - a. $y = ax^3 - x^2 + x - 2$
 - b. $y = \sin 3x + ax$
2. Найдите промежутки монотонности и точки экстремума функции
 - a. $y = -x^4 + 4x^3 + 20x^2$
 - b. $y = (x^2 + 2x)\ln x - 1,5x^2 + 4x$
3. Найдите экстремумы функции
 - a. $y = x^4 - 6x^2$
 - b. $y = \ln(1 + x^2)$
4. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции на заданном отрезке
 - a. $y = 2x^3 - 3x^2 - 12x; x \in [-2; 1]$
 - b. $y = \frac{x-1}{x+1}; x \in [0; 3]$
5. Найдите число корней уравнения $x^4 + 3ax^3 + 1 = 0$ при различных значениях параметра a .

Время выполнения работы не более 90 минут.

Промежуточная аттестация в 11 классе проводится в формате пробного ЕГЭ.

Время выполнения работы не более 235 минут. Работа не может содержать более 20 заданий.

Критерии и нормы оценки знаний обучающихся:

Шкала перевода результатов письменного контроля в 5-балльную систему оценивания.

% выполнения работы	Оценка
---------------------	--------

95-100	5
75-94	4
50-74	3
10-49	2
0-9	1

Оценка **устных ответов** обучающихся:

Оценка «5» ставится, если обучающийся

- полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренным программой и учебником;
- изложил материал грамотным языком, точно используя математическую терминологию и символику, в определенной логической последовательности;
- правильно выполнил рисунки, чертежи, графики, сопутствующие ответу;
- показал умение иллюстрировать теорию конкретными примерами, применять ее в новой ситуации при выполнении практического задания;
- продемонстрировал усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость используемых при ответе умений и навыков;
- отвечал самостоятельно, без наводящих вопросов.

Возможны одна-две неточности при освещении второстепенных вопросов или выкладках, которые обучающийся легко исправил после замечания учителя.

Оценка «4» ставится, если обучающийся дал ответ, который в основном удовлетворяет требованиям на оценку «5», но при этом

- допустил при изложении небольшие пробелы, не исказившие математического содержания ответа;
- допустил один-два недочета при освещении основного содержания ответа, которые исправил после замечания учителя.

Оценка «3» ставится, если обучающийся

- неполно раскрыл содержание материала (содержание изложено фрагментарно, не всегда последовательно), но показал общее понимание вопроса и продемонстрировал умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала;
- испытывал затруднения или допустил ошибки в определении понятий, в использовании математической терминологии, чертежей;
- исправил свои ошибки только после наводящих вопросов учителя;
- не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного уровня по данной теме;
- проявил недостаточную сформированность основных умений и навыков.

Оценка «2» ставится, если обучающийся

- не раскрыл основного содержания учебного материала;

- обнаружил незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;
- допустил ошибки в определении понятий, при использовании математической терминологии, в рисунках или чертежах, графиках, которые не смог исправить после нескольких наводящих вопросов учителя.

Оценка «1» ставится, если обучающийся

- обнаружил полное незнание и непонимание учебного материала или не смог ответить ни на один из поставленных вопросов по изучаемому материалу.

Критерии ошибок

- 1) **К грубым** ошибкам относятся ошибки, которые обнаруживают незнание учащимися формул, правил, основных свойств, теорем и неумение их применять; незнание приемов решения задач, рассматриваемых в учебниках;
- 2) **К негрубым** ошибкам относятся: потеря корня или сохранение в ответе постороннего корня; отбрасывание без объяснений одного из них и равнозначные им;
- 3) **К недочетам** относятся: нерациональное решение, описки, недостаточность или отсутствие пояснений, обоснований в решениях.

1. Критерии и нормы оценки выполнения **пробных работ ЕГЭ** по математике

Отметка	«1»	«2»	«3»	«4»	«5»
математика	менее 10 %	от 10 до 50%	от 50% до 74%	от 75% до 95%	более 95%
алгебра	не приступил	менее 50%	от 50% до 74%	от 75% до 89%	более 90%
геометрия	не приступил	менее 40%	от 40% до 64%	от 65% до 90%	более 90%

Содержание обучения

Блок I. Алгебра

Тригонометрия

Определение тригонометрических функций. Основные свойства тригонометрических функций. Тригонометрические тождества. Графики тригонометрических функций. Определение, свойства, графики обратных тригонометрических функций. Методы решения тригонометрических уравнений и неравенств. Тригонометрические уравнения и неравенства с параметром. Решение систем тригонометрических уравнений и неравенств.

Показательная функция, уравнения, неравенства

Степень с рациональным и действительным показателем. Графики показательной функции. Методы решения показательных уравнений и неравенств. Решение систем показательных уравнений и неравенств. Показательные уравнения и неравенства с параметром.

Логарифмическая функция, уравнения, неравенства

Понятие логарифма числа. Свойства логарифмов, преобразование логарифмических выражений. Логарифмическая функция. Методы решения логарифмических уравнений и неравенств. Логарифмические уравнения и неравенства с параметром. Решение систем логарифмических уравнений и неравенств.

Преобразования

Алгебраические формулы, приемы разложения на множители. Преобразование трансцендентных выражений.

Функции и графики

Явные, неявные, сложные функции. Функциональные уравнения. Графики элементарных функций и их преобразования. Кусочно-заданные функции. Область определения, значения функции, монотонность функции. Исследование функций элементарными методами. Исследование функций с помощью производной.

Уравнения

Рациональные и дробно-рациональные уравнения. Уравнения с модулем. Иррациональные уравнения. Показательные уравнения. Логарифмические уравнения. Тригонометрические уравнения. Решение систем уравнений.

Неравенства

Рациональные и дробно-рациональные неравенства. Неравенства с модулем. Иррациональные неравенства. Показательные неравенства. Логарифмические неравенства. Тригонометрические неравенства. Обобщенный метод интервалов.

Текстовые задачи

Задачи на проценты. Задачи на смеси. Задачи на движение. Задачи на работу. Задачи на арифметическую и геометрическую прогрессии. Задачи на равные выплаты по банковским кредитам. Задачи на дифференцированные выплаты по банковским кредитам. Задачи на оптимальный выбор.

Подготовка к ЕГЭ

Блок II. Начала анализа

Числовые последовательности. Пределы.

Прогрессии. Метод математической индукции. Формула Бинома Ньютона. Числовые последовательности и способы задания. Рекуррентные соотношения. Предел числовой последовательности. Свойства пределов. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма. Число e . Второй замечательный предел.

Предел функции и непрерывность

Понятие предела функции. Односторонние пределы. Свойства пределов функций. Первый замечательный предел. Непрерывность элементарных функций. Разрывные функции.

Производная

Приращение функции. Определение производной. Геометрический и механический смысл производной. Производная суммы. Производная разности. Непрерывность функций, имеющих производную. Дифференциал. Производная произведения. Производная частного. Производные элементарных функций. Производная сложной функции. Производная обратной функции.

Применение производной

Максимум и минимум функции. Уравнение касательной. Приближенные вычисления. Теоремы о среднем. Теорема Ролля. Теорема Лагранжа

Возрастание и убывание функций. Производные высших порядков. Выпуклость и вогнутость графика функции. Экстремум функции с единственной критической точкой. Задачи на максимум и минимум. Асимптоты. Дробно – линейная функция. Построение графиков функций с применением производной. Формула и ряд Тейлора.

Первообразная и интеграл

Основные понятия. Первообразная функции. Основное свойство первообразных функции. Простейшие правила нахождения первообразных. Неопределенный интеграл, его свойства. Различные методы вычисления неопределенных интегралов (в т.ч. замена переменной, подстановка, интегрирование по частям). Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определенный интеграл. Условия интегрируемости функций. Свойства определенного интеграла. Способы вычисления. Применение определенного интеграла для решения задач геометрии и физики

Элементы комбинаторики. Теория вероятности и статистика

Перестановки, размещения, сочетания. Правило суммы и произведения. Комбинаторные задачи. Понятие события, виды событий. Определение вероятности. Задачи на вычисление классической вероятности. Произведение событий. Теоремы сложения. Условная вероятность. Формула полной вероятности. Статистические методы обработки информации: среднее арифметическое, мода, медиана, размах ряда. Нормальное распределение (Гауссова кривая).

Комплексные числа

Комплексные числа. Понятие комплексного числа, его геометрическое изображение. Форма записи комплексных чисел. Действия над комплексными числами.

Блок III. Геометрия

Введение в стереометрию

Основные понятия стереометрии. Аксиомы стереометрии. Следствия из аксиом стереометрии. Пространственные фигуры. Начальные представления о многогранниках

Параллельность в пространстве

Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Параллельность прямой и плоскости

Параллельность плоскостей. Преобразование фигур в пространстве. Параллельное проектирование. Изображения плоских и пространственных фигур.

Перпендикулярность в пространстве

Угол между прямыми в пространстве. Перпендикулярность прямой и плоскости. Перпендикуляр и наклонная. Теорема о трёх перпендикулярах. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Угол между двумя плоскостями. Перпендикулярные плоскости. Площадь ортогональной проекции многоугольника. Многогранный угол. Трёхгранный угол. Геометрическое место точек пространства.

Многогранники

Призма. Параллелепипед. Пирамида. Усечённая пирамида. Тетраэдр

Координаты и векторы в пространстве

Декартовы координаты точки в пространстве. Векторы в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Гомотетия. Скалярное произведение векторов. Геометрическое место точек пространства. Уравнение плоскости.

Тела вращения

Цилиндр. Комбинации цилиндра и призмы. Конус. Усечённый конус. Комбинации конуса и пирамиды. Сфера и шар. Уравнение сферы. Взаимное расположение сферы и плоскости. Многогранники, вписанные в сферу. Многогранники, описанные около сферы.

Комбинации цилиндра и сферы, конуса и сферы.

Объёмы тел. Площадь сферы

Объём тела. Формулы для вычисления объёма призмы. Формулы для вычисления объёмов пирамиды и усечённой пирамиды. Объёмы тел вращения. Площадь сферы

Тематическое планирование

Блок I. Алгебра

№	Наименование раздела	Кол-во часов
10 класс (132 ч)		
1	Повторение. Тригонометрические выражения	16
2	Графики тригонометрических функций	12
3	Обратные тригонометрические функции	8
4	Тригонометрические уравнения	20
5	Тригонометрические неравенства	8
6	Показательная функция, уравнения, неравенства	26
7	Степени и логарифмы	28
8	Повторение. Промежуточная аттестация	14
11 класс (132 ч)		
9	Преобразования	16
10	Функции и графики	18
11	Уравнения	20
12	Неравенства	28
13	Текстовые задачи	19
14	Системы уравнений и неравенств	14
15	Подготовка к ЕГЭ	9
16	Промежуточная аттестация	4
17	Повторение	4

Блок II. Начала анализа

№	Наименование раздела	Кол-во часов
10 класс (66 ч)		
1	Числовые последовательности. Пределы	15
2	Предел функции и непрерывность	8
3	Производная	12
4	Применение производной	20
5	Неопределенный интеграл	8
6	Повторение. Промежуточная аттестация	3
11 класс (33 ч)		
6	Первообразная и интеграл	15
7	Элементы комбинаторики. Теория вероятности и статистика	10
8	Комплексные числа	6
9	Повторение. Промежуточная аттестация	2

Блок III. Геометрия

№	Наименование раздела	Кол-во часов
10 класс (99 ч)		
1	Введение в стереометрию	10
2	Параллельность в пространстве	21
3	Перпендикулярность в пространстве	42
4	Многогранники	19
5	Повторение. Промежуточная аттестация	7
11 класс (99 ч)		
6	Координаты и векторы в пространстве	24
7	Тела вращения	30
8	Объёмы тел. Площадь сферы	19
9	Промежуточная аттестация	3

10	Обобщающее повторение и резерв	23
----	--------------------------------	----