

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ГИМНАЗИЯ № 19 ИМЕНИ Н.З. ПОПОВИЧЕВОЙ
Г. ЛИПЕЦКА**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ПО МАТЕМАТИКЕ: АЛГЕБРЕ И НАЧАЛАМ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА,
ГЕОМЕТРИИ ДЛЯ 10-11 КЛАССА (УГЛУБЛЕННЫЙ УРОВЕНЬ)**

1) Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения конкретного учебного предмета.

Личностные результаты.

- российскую гражданскую идентичность, патриотизм, уважение к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение государственных символов (герб, флаг, гимн);
- гражданскую позицию как активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, обладающего чувством собственного достоинства, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности;
- готовность к служению Отечеству, его защите;
- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;
- сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
- толерантное сознание и поведение в поликультурном мире, готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения, способность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям;
- навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей;
- 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;
- эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, общественных отношений;
- принятие и реализацию ценностей здорового и безопасного образа жизни, потребности в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью, неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков;
- бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью, как собственному, так и

других людей, умение оказывать первую помощь;

- осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;
- сформированность экологического мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;
- ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни.
- Сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
- готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
- готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
- навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно- исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей;
- 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;
- осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, * государственных, общенациональных проблем;
- сформированность представлений об основных этапах истории математической науки, современных тенденциях её развития и применения.

Метапредметные результаты.

- умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;
- умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
- владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

- готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, владение навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
- умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее - ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;
- умение определять назначение и функции различных социальных институтов;
- умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учетом гражданских и нравственных ценностей;
- владение языковыми средствами - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;
- владение 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.

Регулятивные универсальные учебные действия:

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

Познавательные универсальные учебные действия:

- 1) искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- 2) критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- 3) использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;

- 4) 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;
- 5) выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;
- 6) выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- 7) менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- 1) 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;
- 2) при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);
- 3) координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- 4) развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- 5) распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

Предметные результаты.

- сформированность представлений о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;
- сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;
- владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
- владение стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;
- сформированность представлений об основных понятиях, идеях и методах математического анализа;

- владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;
- сформированность 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;
- владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач;
- сформированность представлений о необходимости доказательств при обосновании математических утверждений и роли аксиоматики в проведении дедуктивных рассуждений;
- сформированность понятийного аппарата по основным разделам курса математики; знаний основных теорем, формул и умения их применять; умения доказывать теоремы и находить нестандартные способы решения задач;
- сформированность умений моделировать реальные ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат;
- сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;
- владение умениями 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.

Выпускник научится:

- свободно оперировать (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) 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;
- 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;
- 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;
- 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.);
- 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;
- 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;
- 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;
- 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;
- 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;
 - иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки; понимать роль математики в развитии России;
 - 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:

- 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;
- 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;
- 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;
- владеть понятием асимптоты и уметь его применять при решении задач;
- применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков;
- 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;
- 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;
- 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;
- 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;
- применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики).

2) Содержание учебного предмета.

10 класс.

Алгебра и начала анализа.

Повторение. Решение задач на движение и совместную работу, смеси и сплавы с помощью линейных, квадратных и дробно-рациональных уравнений и их систем. Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков. Решение задач с использованием числовых функций и их графиков. Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций, обратной пропорциональности и функции $y = \sqrt{x}$. Графическое решение уравнений и неравенств. Использование операций над множествами

и высказываниями. Использование неравенств и систем неравенств с одной переменной, числовых промежутков, их объединений и пересечений. Применение при решении задач свойств арифметической и геометрической прогрессии, суммирования бесконечной сходящейся геометрической прогрессии.

Множества (числовые, геометрических фигур). Характеристическое свойство, элемент множества, пустое, конечное, бесконечное множество. Способы задания множеств Подмножество. Отношения принадлежности, включения, равенства. Операции над множествами. Круги Эйлера. Конечные и бесконечные, счетные и несчетные множества.

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

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

Тригонометрические функции числового аргумента $y = \cos x$, $y = \sin x$, $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$. Свойства и графики тригонометрических функций.

Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики. Тригонометрические уравнения. Однородные тригонометрические уравнения. Решение простейших тригонометрических неравенств. Простейшие системы тригонометрических уравнений.

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

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

Степенная функция и ее свойства и график. Иррациональные уравнения.

Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей. Графические методы решения уравнений и неравенств.

Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.

Уравнения, системы уравнений с параметром.

Геометрия.

Повторение. Решение задач с использованием свойств фигур на плоскости. Решение задач на доказательство и построение контрпримеров. Применение простейших логических правил. Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, фактов, связанных с четырехугольниками. Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями. Решение задач на измерения на плоскости, вычисления длин и площадей.

Наглядная стереометрия. Призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр.

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

Построение сечений многогранников методом следов. Центральное проектирование. Построение сечений многогранников методом проекций.

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

Теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве. Параллельное проектирование и изображение фигур. *Геометрические места точек в пространстве.*

Перпендикулярность прямой и плоскости. Ортогональное проектирование. Наклонные и проекции. Теорема о трех перпендикулярах.

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

Углы в пространстве. Перпендикулярные плоскости. *Площадь ортогональной проекции.*

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

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

Решение задач и доказательство теорем с помощью векторов и методом координат.

Вероятность и статистика, логика, теория графов и комбинаторика

Повторение. Использование таблиц и диаграмм для представления данных. Решение задач на применение описательных характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, дисперсии и стандартного отклонения. Вычисление частот и вероятностей событий. Вычисление вероятностей в опытах с равновероятными элементарными исходами. Использование комбинаторики. Вычисление вероятностей независимых событий. Использование формулы сложения вероятностей, диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли.

Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

Дискретные случайные величины и распределения. Совместные распределения. Распределение суммы и произведения независимых случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин.

Бинарная случайная величина, распределение Бернулли. Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства.

11 класс.

Алгебра и начала анализа.

Повторение. Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел. Решение задач с использованием свойств степеней и корней, многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений. Модуль числа и его свойства. Решение задач с использованием градусной меры угла.

Истинные и ложные высказывания, операции над высказываниями. Связь высказываний с множествами. Кванторы существования и всеобщности.

Законы логики. Решение логических задач с использованием кругов Эйлера.

Умозаключения. Обоснования и доказательство в математике. Теоремы. Виды математических утверждений. *Математическая индукция.* Признак и свойство, необходимые и достаточные условия.

Основная теорема арифметики. Остатки и сравнения. Алгоритм Евклида. Китайская теорема об остатках. Малая теорема Ферма. q -ичные системы счисления. Функция Эйлера, число и сумма делителей натурального числа.

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

Метод интервалов для решения неравенств. Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.

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

Формула Бинома Ньютона. Решение уравнений степени выше 2 специальных видов. Теорема Виета, теорема Безу. Приводимые и неприводимые многочлены. Основная теорема алгебры. Симметрические многочлены. Целочисленные и целозначные многочлены.

Ценные дроби.

Неравенство Коши–Буняковского.

Понятие предела функции в точке. *Понятие предела функции в бесконечности. Асимптоты графика функции. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших.* Непрерывность функции. *Свойства непрерывных функций. Теорема Вейерштрасса.*

Дифференцируемость функции. Производная функции в точке. Касательная к графику функции. Геометрический и физический смысл производной. *Применение производной в физике.* Производные элементарных функций. Правила дифференцирования.

Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.

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

Первообразная. Неопределенный интеграл. Первообразные элементарных функций. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона–Лейбница. Определенный интеграл.

Геометрия.

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

Трехгранный и многогранный угол. Свойства плоских углов многогранного угла. Свойства плоских и двугранных углов трехгранного угла. Теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла.

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

Теорема Эйлера. Правильные многогранники.

Призма. Параллелепипед. Свойства параллелепипеда. Прямоугольный параллелепипед. Наклонные призмы. *Перпендикулярное сечение призмы.*

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

Площади поверхностей многогранников.

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

Усеченная пирамида и усеченный конус.

Элементы сферической геометрии. Конические сечения.

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

Понятие объема. Объемы многогранников. Объемы тел вращения. *Аксиомы объема. Вывод формул объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды. Формулы для нахождения объема тетраэдра. Теоремы об отношениях объемов.*

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

Площадь сферы.

Площадь поверхности цилиндра и конуса.

Комбинации многогранников и тел вращения.

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

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

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

Вероятность и статистика, логика, теория графов и комбинаторика

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

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

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.

Принцип Дирихле.

Кодирование. Двоичная запись.

Основные понятия теории графов. Деревья. Пути на графе. Эйлеровы и Гамильтоновы пути.

3) Тематическое планирование, в том числе с учетом рабочей программы воспитания с указанием количества часов, отводимых на основании каждой темы

Цель воспитания:

личностное развитие гимназиста, основанное на базовых национальных ценностях, а также его потребностях и интересах, с опорой на его способности и ресурсы.

В воспитании обучающихся юношеского возраста (уровень среднего общего образования) целевым приоритетом является создание благоприятных условий для приобретения обучающимися опыта осуществления социально значимых дел:

1. Опыт самостоятельного приобретения новых знаний, проведения научных исследований, опыт проектной деятельности.
2. Социальный опыт, позволяющий ориентироваться в быстро меняющемся мире и взаимодействовать с людьми с разными ценностными и культурными установками.
3. Опыт дел, направленных на пользу своему родному городу, стране в целом, опыт деятельного выражения собственной гражданской позиции.
4. Опыт изучения, защиты и восстановления культурного наследия человечества, опыт создания собственных произведений культуры, творческого самовыражения.
5. Опыт ведения здорового образа жизни и заботы о здоровье других людей.
6. Социально значимое отношение к семье как главной опоре в жизни человека и источнику его счастья.

10 класс

Содержание раздела(темы)	Количество часов	Целевые приоритеты воспитания
Повторение. Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, фактов, связанных с четырехугольниками.	2	1;2;5
Повторение. Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с	1	1;2;5

применением изображения числовых промежутков.		
Повторение. Решение задач на движение и совместную работу, смеси и сплавы с помощью линейных, квадратных и дробно-рациональных уравнений и их систем	1	1;2;5
Повторение. Множества (числовые, геометрических фигур). Характеристическое свойство, элемент множества, пустое, конечное, бесконечное множество.	1	1;2
Повторение. Способы задания множеств Подмножество. Отношения принадлежности, включения, равенства. Операции над множествами.	1	2;4;5
– Повторение. Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями.	– 2	1;3
Повторение. Круги Эйлера. Конечные и бесконечные, счетные и несчетные множества. Использование операций над множествами и высказываниями.	1	1;6
Повторение. Использование неравенств и систем неравенств с одной переменной, числовых промежутков, их объединений и пересечений.	1	1;2
– Повторение. Применение при решении задач свойств арифметической и геометрической прогрессии, суммирования бесконечной сходящейся геометрической прогрессии.	– 1	2;4;5
Модуль числа и его свойства.	1	1
– Повторение. Решение задач на измерения на плоскости, вычисления длин и площадей.	– 1	3;5
Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.	1	1;2;4;3
Контрольная работа № 1 по теме «Повторение»	1	2
Основные понятия геометрии в пространстве.	1	2;5
Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций, обратной пропорциональности и функции $y = \sqrt{x}$.	1	1;2;3
Графическое решение уравнений и неравенств.	1	1;3
Наглядная стереометрия. Призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр.	1	1;2
Решение задач с использованием числовых функций и их графиков.	1	1;2
– Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность.	– 1	4
– Аксиомы стереометрии и следствия из них. <i>Понятие об аксиоматическом методе.</i>	– 1	2
Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность.	1	1;2
Наибольшее и наименьшее значение функции.	1	2
Аксиомы стереометрии и следствия из них.	2	2;5
Периодические функции и наименьший период. <i>Функции «дробная часть числа» $y = \{x\}$ и «целая часть числа» $y = [x]$.</i>	1	1;2
– Четные и нечетные функции.	– 1	1;3
Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.	2	
Построение сечений многогранников методом следов.	2	1;3

– Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей.	– 2	1;2;4
– Контрольная работа № 2 по теме «Функции»	– 1	1;4;5
Радиианная мера угла, тригонометрическая окружность.	2	1;4;5
Контрольная работа № 3 по теме «Основные понятия стереометрии»	1	2
– Тригонометрические функции чисел и углов.	– 1	1;3
– Параллельные прямые в пространстве.	– 2	1;2;4
Тригонометрические функции числового аргумента $y = \cos x$, $y = \sin x$	2	1;4;
Тригонометрические функции числового аргумента $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$.	2	1;5
Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства.	4	1;3
Параллельность прямой и плоскости.	3	1;2;4
Формулы приведения.	2	1;4;5
– Свойства и графики тригонометрических функций.	– 3	1;4;5
– Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики.	– 2	1;3
Скрещивающиеся прямые в пространстве.	2	1;3
Контрольная работа № 4 по теме «Тригонометрические функции»	1	2
Основные тригонометрические тождества.	1	1;6
Формулы сложения тригонометрических функций.	3	1;2;4;5
Углы в пространстве. Угол между прямыми в пространстве.	2	6
– Формулы двойного аргумента.	– 2	3
Параллельное проектирование и изображение фигур.	1	1;5
Формулы половинного аргумента.	2	1;2;3
Параллельность плоскостей. Теоремы о параллельности плоскостей в пространстве.	4	4;5
Преобразование суммы, разности в произведение тригонометрических функций, и наоборот	2	2;3;5
Преобразование тригонометрических выражений.	2	1;3;5
Тригонометрические уравнения.	3	1;6
– Однородные тригонометрические уравнения.	– 3	1;2;4;5
Параллелепипед. Построение сечений параллелепипеда.	1	6
– Контрольная работа № 5 по теме «Параллельность плоскостей в пространстве»	– 1	– 2
Простейшие системы тригонометрических уравнений.	2	1;5
– Перпендикулярность прямых в пространстве.	– 1	1;2;3
Преобразование тригонометрических выражений.	2	2
Перпендикулярность прямой и плоскости.	2	2
Контрольная работа № 6 по теме «Преобразование тригонометрических выражений»	1	5
Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики.	3	1;2

Первичные представления о множестве комплексных чисел.	1	3
Действия с комплексными числами. Комплексно сопряженные числа. Модуль и аргумент числа.	3	1;23
Наклонные и проекции.	1	4
Перпендикулярность прямой и плоскости.	1	4
Тригонометрическая форма комплексного числа.	1	1;2
Решение уравнений в комплексных числах.	3	6
– Теорема о трёх перпендикулярах	– 2	5
Контрольная работа № 7 по теме «Комплексные числа».	1	2
– Математическая индукция.	– 2	– 2;6
– Углы в пространстве. Угол между прямой и плоскостью	– 2	1,2,3
Математическая индукция.	1	1;2
Понятие предела функции в точке. <i>Понятие предела функции в бесконечности.</i>	3	1;5
Ортогональное проектирование. Центральное проектирование.	1	1;3
Понятие предела функции в точке. <i>Понятие предела функции в бесконечности. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших.</i>	1	1;2
<i>Асимптоты графика функции.</i>	2	1;4
Контрольная работа № 8 по теме «Перпендикулярность прямых, прямых и плоскостей в пространстве»	1	2
Касательная к графику функции. Геометрический и физический смысл производной. <i>Применение производной в физике.</i>	3	1;3
Построение сечений многогранников методом проекций.	1	1;2
Углы в пространстве. Двугранный угол, линейный угол двугранного угла.	1	1;2
Дифференцируемость функции. Производная функции в точке.	2	2
– Построение сечений многогранников методом проекций. Углы в пространстве. Угол между двумя плоскостями.	– 1	1;2;4
Дифференцируемость функции. Производная функции в точке.	2	2
Производные элементарных функций.	2	1;6
– Перпендикулярные плоскости	– 2	1;3
Правила дифференцирования.	5	2
Перпендикулярные плоскости. Общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых.	1	1;3
Контрольная работа № 9 по теме «Производная функции».	1	2
Точки экстремума (максимума и минимума).	3	1;2;4;5
Прямоугольный параллелепипед. <i>Площадь ортогональной проекции.</i>	1	
– Контрольная работа № 10 по теме «Угол между двумя плоскостями. Перпендикулярность плоскостей»	– 1	– 2
– Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с	– 3	1;3;4;5

помощью производной.		
Виды многогранников. <i>Развертки многогранника. Кратчайшие пути на поверхности многогранника.</i>	1	1;4;5
Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.	3	1,;3,4,5
– Площади поверхностей многогранников.	– 1	1;2
Призма. Параллелепипед. Свойства параллелепипеда.	1	2;3
Построение графиков функций с помощью производных.	3	3
Призма. Наклонные призмы. <i>Перпендикулярное сечение призмы</i>	1	2;4
<i>Применение производной при решении задач.</i>	2	2
Призма. Площадь поверхности призмы.	1	2;3
Контрольная работа № 11 по теме «Применение производной».	1	2
Призма. Площадь поверхности призмы.	1	6
Использование таблиц и диаграмм для представления данных.	1	1;2
Решение задач на применение описательных характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, дисперсии и стандартного отклонения.	1	2
Пирамида. Виды пирамид. Элементы правильной пирамиды.	1	1;2;4
Вычисление частот и вероятностей событий. Вычисление вероятностей в опытах с равновозможными элементарными исходами.	1	2;4
Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса.	1	2;4
– Пирамиды с равнонаклоненными ребрами и гранями, их основные свойства.	– 1	1;2;5
Дискретные случайные величины и распределения. Совместные распределения. Распределение суммы и произведения независимых случайных величин.	1	2
Использование комбинаторики. Вычисление вероятностей независимых событий.	1	6
– Пирамида. Площадь поверхности пирамиды.	– 1	1;2;4
– Использование формулы сложения вероятностей, диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли.	– 1	2;4
– Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин.	– 1	2;4
Бинарная случайная величина, распределение Бернулли.	1	1;2;5
– Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства.	– 1	1;2;4
Усеченная пирамида	1	2;4
Контрольная работа № 12 по теме «Вероятность и статистика»	1	2;4
– Повторение. Тригонометрические функции.	– 1	1;2;5
– Правильные многогранники.	– 1	1;2;4
Контрольная работа № 13 по теме «Многогранники»	1	2
– Повторение. Преобразование тригонометрических выражений.	– 3	2

Расстояния между фигурами в пространстве. <i>Методы нахождения расстояний между скрещивающимися прямыми.</i>	1	5
Повторение. Прямые и плоскости в пространстве	2	6
Повторение. Производная.	3	6
Итоговая контрольная работа	1	2
– Повторение. Комплексные числа.	– 2	3
– Повторение. Многогранники.	– 2	4
– Повторение. Применение производной.	– 2	2

11 класс

Название раздела/темы	Количество часов	Целевые приоритеты воспитания
Повторение курса математики 10 класса	14	
Повторение. Решение задач с использованием свойств фигур на плоскости.	1	1;2;5
Повторение. Решение задач на доказательство и построение контрпримеров. Применение простейших логических правил	1	1;2;5
Повторение. Тригонометрические функции. Решение задач с использованием градусной меры угла. Решение задач с использованием числовых функций и их графиков.	1	1;2;5
Повторение. Преобразование тригонометрических выражений. Подготовка к ЕГЭ, № 4.	1	1;2
Повторение. Тригонометрические уравнения.	2	2;4;5
Повторение. Прямые и плоскости в пространстве.	1	1;3
Повторение. Призма.	1	1;6
Повторение. Геометрический и физический смысл производной. Подготовка к ЕГЭ, № 6.	1	1;2
Повторение. Применение производной. Подготовка к ЕГЭ, № 11.	2	2;4;5
Повторение. Вероятность и статистика.	1	1
Повторение. Пирамида.	1	3;5
Контрольная работа по теме « Повторение курса математики 10 класса»	1	2
Многочлены	11	
Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел. Подготовка к ЕГЭ, № 8.	2	1;2
Решение задач с использованием свойств степеней и корней, многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений. Подготовка к ЕГЭ, № 8.	1	2
Истинные и ложные высказывания, операции над высказываниями. Связь высказываний с множествами. Кванторы существования и всеобщности. Подготовка к ЕГЭ, № 8.	1	2;5

Решение логических задач с использованием кругов Эйлера, <i>основных логических правил. Основная теорема арифметики. Остатки и сравнения. Алгоритм Евклида.</i>	1	1;2
<i>Решение уравнений степени выше 2 специальных видов.</i>	1	1;3
<i>Теорема Виета, теорема Безу.</i>	1	
<i>Приводимые и неприводимые многочлены. Основная теорема алгебры.</i>	2	1;2
<i>Симметрические многочлены. Решение уравнений степени выше 2.</i>	1	4
Контрольная работа по теме «Многочлены»	1	2
Степени и корни	20	
Понятие корня n-ой степени из действительного числа. Подготовка к ЕГЭ, № 4.	2	1;2
Функция корня n-ой степени из действительного числа. Подготовка к ЕГЭ, № 4.	2	1;3
Свойства корня n-ой степени. Подготовка к ЕГЭ, № 4.	4	1;2;4
Степень с действительным показателем, свойства степени. Подготовка к ЕГЭ, № 4.	6	1;4;5
Степенная функция и ее свойства и график. Подготовка к ЕГЭ, № 9.	5	1;4;5
Контрольная работа по теме «Степени и корни».	1	2
Функции	30	
Показательная функция и ее свойства и график Подготовка к ЕГЭ, № 9.	3	1;6
Простейшие показательные уравнения и неравенства. Подготовка к ЕГЭ, № 1.	5	1;2;4;5
Логарифм.	1	6
Логарифм. Десятичный логарифм.	1	3
Логарифмическая функция и ее свойства и график. Подготовка к ЕГЭ, № 9.	3	1;5
Свойства логарифма.	4	1;2;3
Преобразование логарифмических выражений. Подготовка к ЕГЭ, № 4.	3	4;5
Логарифмические уравнения и неравенства. Подготовка к ЕГЭ, № 9.	4	2;3;5
Дифференцирование показательной и логарифмической функций. Подготовка к ЕГЭ, № 11.	4	1;3;5
Дифференцирование показательной и логарифмической функций. Число e и функция $y = e^x$. Натуральный логарифм.	1	2
Контрольная работа по теме «Функции».	1	2
Первообразная и интеграл	10	
Первообразная.	1	5
Первообразные элементарных функций.	1	3
Первообразные элементарных функций. Подготовка к ЕГЭ, №6.	1	3
Неопределённый интеграл	1	3
Определённый интеграл. Формула Ньютона - Лейбница.	1	4
Определённый интеграл. Формула Ньютона - Лейбница. Подготовка к ЕГЭ, № 6.	1	4
Площадь криволинейной трапеции.	2	1;2

Площадь криволинейной трапеции. Подготовка к ЕГЭ, № 6.	1	6
Контрольная работа по теме «Интеграл и первообразная».	1	2
Статистика и теория вероятностей	6	
Непрерывные случайные величины. Плотность вероятности. Функция распределения. Равномерное распределение. Подготовка к ЕГЭ, № 10.	2	1;5
Нормальное распределение. Функция Лапласа. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчинённых нормальному закону (погрешность измерений, рост человека). Подготовка к ЕГЭ, № 10.	1	1;3
Ковариация двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции. Совместные наблюдения двух случайных величин. <i>Выборочный коэффициент корреляции. Линейная регрессия.</i> Подготовка к ЕГЭ, № 10.	1	1;2
<i>Статистическая гипотеза. Статистика критерия и её уровень значимости. Проверка простейших гипотез. Эмпирические распределения и их связь с теоретическими распределениями.</i>	1	1;4
<i>Принцип Дирихле. Кодирование. Двоичная запись.</i> Подготовка к ЕГЭ, №10 .	1	1;3
Уравнения и неравенства	29	
Решение уравнений, содержащих переменную под знаком модуля. Подготовка к ЕГЭ, №12.	4	1;2
Решение неравенств, содержащих переменную под знаком модуля. Подготовка к ЕГЭ, №14.	2	2
Иррациональные уравнения.	3	1;2;4
Системы показательных и логарифмических уравнений.	2	2
Системы показательных и логарифмических уравнений. Подготовка к ЕГЭ, №12.	2	1;6
Системы показательных и логарифмических неравенств. Подготовка к ЕГЭ, №14.	2	1;3
Системы иррациональных уравнений. Подготовка к ЕГЭ, №12.	1	2
Системы уравнений. Подготовка к ЕГЭ, № 8,12,14.	1	6
Системы иррациональных уравнений. Подготовка к ЕГЭ, №12.	2	1;2
Системы иррациональных неравенств. Подготовка к ЕГЭ, №14.	2	1;6
Контрольная работа по теме «Уравнения и неравенства».	1	2
Уравнения, системы уравнений с параметром. Подготовка к ЕГЭ, №17.	6	1;2;4;5
<i>Неравенство Коши-Буняковского.</i>	1	1;4
Тела вращения	16	
Тела вращения. Цилиндр. Сечения цилиндра.	1	2
Площадь поверхности цилиндра.	2	1;2
Площадь поверхности цилиндра. Подготовка к ЕГЭ, №8.	1	2;3
Конус. Сечения конуса.	1	3
Площадь поверхности конуса.	1	2;4
Площадь поверхности конуса. Подготовка к ЕГЭ, № 8.	1	2
Усечённый конус. <i>Элементы сферической геометрии. Конические сечения.</i>	1	2

Шар и сфера. Сечения шара.	1	2;4
Шаровой сегмент, шаровой слой, шаровой сектор (конус)	1	2;5
Касательные прямые и плоскости.	1	2
Площадь сферы. Подготовка к ЕГЭ, № 8	1	2
Вписанные и описанные сферы. <i>Касающиеся сферы. Комбинации тел вращения.</i>	1	6
Комбинации многогранников и тел вращения.	2	1;2
Контрольная работа по теме «Тела вращения»	1	2
Объемы тел	26	
Понятие объёма. <i>Аксиомы объёма. Теоремы об отношениях объёмов.</i>	1	2;4
Вывод формул объёмов прямоугольного параллелепипеда, призмы. Подготовка к ЕГЭ, № 8	1	2
Вывод формул объёмов прямоугольного параллелепипеда, призмы. Подготовка к ЕГЭ, № 14	2	1;2;5
Объём цилиндра.	1	2
Объём цилиндра. Подготовка к ЕГЭ, №8.	2	1;3;4
Объём цилиндра. Подготовка к ЕГЭ, №14.	1	2
Решение задач по теме «Объем призмы, цилиндра»	1	2
Контрольная работа по теме «Объем призмы, цилиндра».	1	2
Приложения интеграла к вычислению объёмов и поверхностей тел вращения. Площадь сферического пояса. Применение объёмов при решении задач.	1	
Объем наклонной призмы.	1	2
<i>Вывод формулы объёма пирамиды.</i>	1	5
<i>Вывод формулы объёма пирамиды. Подготовка к ЕГЭ, № 8</i>	1	6
Объём конуса.	1	6
Объём конуса. Подготовка к ЕГЭ, № 8.	1	2
Объём конуса. Подготовка к ЕГЭ, № 14.	1	3
<i>Формулы для нахождения объёма тетраэдра. Подготовка к ЕГЭ, № 14</i>	1	4
Контрольная работа по теме «Объем наклонной призмы, пирамиды и конуса».	1	2
Объём шара.	1	2;6
Объем шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора.	1	3
Площадь сферы.	1	3
Объём шара, площадь сферы. Подготовка к ЕГЭ, № 8	1	5
Комбинации многогранников и тел вращения. Подготовка к ЕГЭ, № 8	2	2
Контрольная работа по теме «Объем шара и площадь сферы».	1	2
Векторы в пространстве. Метод координат в пространстве.	16	
Понятие вектора в пространстве. Равенство векторов.	1	2

Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов.	1	6
Умножение вектора на число.	1	2
Компланарные векторы. Правило параллелепипеда.	1	6
Разложение вектора по трем некопланарным векторам.	1	2
Контрольная работа по теме «Векторы в пространстве».	1	2
Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора.	1	3
Связь между координатами векторов и координатами точек.	1	2;6
Простейшие задачи в координатах.	2	1;2
Угол между векторами. Скалярное произведение векторов.	1	3;4
Вычисление углов между прямыми и плоскостями.	2	1;2
Движения в пространстве: симметрия относительно плоскости, центральная симметрия, зеркальная симметрия.	1	6
Движения в пространстве: параллельный перенос, поворот относительно прямой	1	4
Контрольная работа по теме «Метод координат в пространстве».	1	2
Повторение	31	
Повторение. Решение задач с использованием свойств многочленов, преобразование многочленов и дробно-рациональных выражений. Подготовка к ЕГЭ, № 7.	1	6
Повторение. Решение задач с использованием свойств степеней и корней. Подготовка к ЕГЭ, № 4.	1	2
Повторение. Решение задач с использованием градусной меры угла. Подготовка к ЕГЭ, № 5.	1	
Повторение. Модуль числа и его свойства. Решение задач с использованием свойств модулей чисел. Подготовка к ЕГЭ, № 4.	1	2
Повторение. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей. Подготовка к ЕГЭ, № 10.	1	2;6
Повторение. Применение производной. Подготовка к ЕГЭ, № 6,11.	1	4
Повторение. Интеграл и первообразная. Подготовка к ЕГЭ, №6.	1	3
Повторение. Уравнения, системы уравнений. Подготовка к ЕГЭ, № 13	1	1
Повторение. Неравенства, системы неравенств. Подготовка к ЕГЭ, № 15	1	1
Повторение. Решение задач. Подготовка к ЕГЭ, № 17.	3	1;3;4
Повторение. Подготовка к ЕГЭ, №3;6;8.	2	5
Повторение. Уравнение и системы уравнений с параметром. Подготовка к ЕГЭ, № 18.	3	1;2
Повторение. Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления.	1	2
Повторение. <i>Остатки и сравнения. Алгоритм Евклида.</i> Подготовка к ЕГЭ, №19.	1	1
Повторение. <i>Китайская теорема об остатках.</i> Подготовка к ЕГЭ, №19.	1	2
Повторение. <i>Малая теорема Ферма.</i> Подготовка к ЕГЭ, №19.	1	1
Повторение. <i>g-ичные системы счисления.</i> Подготовка к ЕГЭ, №19.	1	1
Повторение. <i>Функция Эйлера, число и сумма делителей натурального числа.</i> Подготовка к ЕГЭ, №19.	1	2
Повторение. Математическая индукция. Подготовка к ЕГЭ, №18.	1	1

Повторение. <i>Цепные дроби</i> . Подготовка к ЕГЭ, №18.	1	1
Повторение. Законы логики. Подготовка к ЕГЭ, №18	1	3
Повторение. Решение логических задач с использованием кругов Эйлера.	1	1
Повторение. Подготовка к ЕГЭ, №15.	2	1;2;5
Повторение. Подготовка к ЕГЭ, №17.	2	2;3;4