Приложение № \_\_9\_\_

к разделу 2.2.3. ООП СОО

МОУ «Красноборская средняя

школа»

Рабочая программа

учебного предмета

**математика:**

**алгебра и начала математического анализа, геометрия**

(базовый и углубленный уровни)

**10-11 классы**

1. **Планируемые результаты освоения учебного предмета**

**Личностные результаты:**

*У учащегося будут сформированы:*

**-** мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики; критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;

- основы саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;

- готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нём 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.

*Учащийся получит возможность для формирования:*

- 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;

- эстетического отношения к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества;

- осознанного выбора будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношения к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем.

**Метапредметные результаты**

***Регулятивные универсальные учебные действия***

*Учащийся научится:*

**-** самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность;

**-** владению 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.

*Учащийся получит возможность научиться:*

**-** использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;

- 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;

- самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учетом гражданских и нравственных ценностей.

***Познавательные универсальные учебные действия***

*Учащийся научится:*

- самостоятельной информационно-познавательной деятельности, владеть навыками получения необходимой информации, ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

- владеть навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания.

*Учащийся получит возможность:*

- проводить классификации, логические обоснования, доказательства;

- применять индуктивные и дедуктивные способы рассуждений, видеть различные стратегии решения задач;

- овладеть основными способами представления и анализа статистических данных, наличие представлений о статистических закономерностях в реальном мире и о различных способах их изучения, о вероятностных моделях.

***Коммуникативные универсальные учебные действия***

*Учащийся научится:*

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

- владеть языковыми средствами - умению ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства.

*Учащийся получит возможность научиться:*

- контролировать, осуществлять коррекцию, оценивать действия партнера, с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли.

**Предметные результаты:**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Базовый уровень** | | | **Углубленный уровень** | |
| **Раздел** | **I. Выпускник научится** | **III. Выпускник получит**  **возможность научиться** | **II. Выпускник научится** | | **IV. Выпускник получит**  **возможность научиться** |
| **Цели освоения предмета** | Для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием  математики | Для развития мышления, использования в повседневной  жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием  математики | Для успешного продолжения  образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики | | Для обеспечения возможности успешного продолжения  образования по специальностям, связанным с осуществлением научной и исследовательской деятельности в области математики и  смежных наук |
| **Требования к результатам** | | | | | |
| ***Элементы***  ***теории***  ***множеств и математической логики*** | * Оперировать на базовом уровне понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал; * оперировать на базовом уровне понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример; * находить пересечение и объединение двух множеств, представленных графически на числовой прямой; * строить на числовой прямой подмножество числового множества, заданное простейшими условиями; * распознавать ложные утверждения, ошибки в рассуждениях в том числе с использованием контпримеров.   В повседневной жизни и при изучении других предметов:   * Использовать числовые множества на координатной прямой для описания реальных процессов и явлений; * Проводить логические рассуждения в ситуациях повседневной жизни | * Оперировать понятиями:   конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой  точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;   * 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: конечное  множество, элемент множества, подмножество  пересечение, объединение  и разность множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной  плоскости;   * задавать множества перечислением и характеристическим свойством; * оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример; * проверять принадлежность элемента множеству; * находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости; * проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.   В повседневной жизни и при изучении других предметов:   * использовать числовые множества на координат-ной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений; * проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов | | * Достижение результатов раздела II; * оперировать понятием определения, основными видами определений, основными видами теорем; * понимать суть косвенного доказательства; * оперировать понятиями счетного и несчетного множества; * применять метод математической индукции для проведения рассуждений и доказательств и при решении задач.   В повседневной жизни и при изучении других предметов:   * использовать теоретико-множественный язык и язык логики для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов |
| ***Числа и выражения*** | * Оперировать на базовом уровне понятиями: целое число, делимость чисел,   обыкновенная дробь,  десятичная дробь,  рациональное число,  приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, повышение и понижение на заданное число процентов, масштаб;   * оперировать на базовом уровне понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину; * выполнять арифметические действия с целыми и рациональными числами; * выполнять несложные преобразования числовых выражений, содержащих степени чисел, либо корни из чисел, либо логарифмы чисел; * сравнивать рациональные числа между собой; * оценивать и сравнивать с рациональными числами значения целых степеней чисел, корней натуральной степени из чисел, логарифмов чисел в простых случаях; * изображать точками на числовой прямой целые и рациональные числа; * изображать точками на числовой прямой целые степени чисел, корни натуральной степени из чисел, логарифмы чисел в простых случаях; * выполнять несложные преобразования целых и дробно-рациональных буквенных выражений; * выражать в простейших случаях из равенства одну переменную через другие; * вычислять в простых случаях значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования; * изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах; * оценивать знаки синуса, косинуса, тангенса, котангенса конкретных углов.   В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:   * выполнять вычисления при решении задач практического характера; * выполнять практические расчеты с использованием при необходимости справочных материалов и вычислительных устройств; * соотносить реальные величины, характеристики объектов окружающего мира с их конкретными числовыми значениями; * использовать методы округления, приближения и прикидки при решении практических задач повседневной жизни | * Свободно оперировать   понятиями: целое число,  делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, повышение и понижение на заданное число процентов, масштаб;   * приводить примеры чисел с заданными свойствами делимости; * оперировать понятиями: логарифм числа,   тригонометрическая  окружность, радианная  и градусная мера угла,  величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину, числа е и π;   * выполнять арифметические действия, сочетаяустные и письменные приемы, применяя при необходимости вычислительные устройства; * находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства; * пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах; * проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, корни, логарифмы и тригонометрические функции; * находить значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования; * изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах или радианах; * использовать при решении задач табличные значения тригонометрических функций углов; * выполнять перевод величины угла из радианной меры в градусную и обратно.   В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:   * выполнять действия с числовыми данными при решении задач практического характера и задач из различных областей знаний, используя при необходимости справочные материалы и вычислительные устройства; * оценивать, сравнивать и использовать при решении практических задач   числовые значения реальных величин, конкретные числовые характеристики объектов  окружающего мира | * 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 | | * Достижение результатов раздела II; * свободно оперировать   числовыми множествами при решении задач;   * понимать причины и   основные идеи расширения числовых множеств;   * владеть основными   понятиями теории  делимости при решении стандартных задач;   * иметь базовые представления о множестве комплексных чисел; * свободно выполнять   тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных выражений;   * владеть формулой бинома Ньютона; * применять при решении задач теорему о линейном представлении НОД; * применять при решении задач Китайскую теорему об остатках; * применять при решении задач Малую теорему Ферма; * уметь выполнять запись числа в позиционной системе счисления; * применять при решении задач теоретико-числовые функции: число и сумма делителей, функцию Эйлера; * применять при решении задач цепные дроби; * применять при решении задач многочлены   с действительными и целыми коэффициентами;   * владеть понятиями приводимый и неприводимый многочлен и применять их при решении задач; * применять при решении задач основную теорему алгебры; * применять при решении задач простейшие функции комплексной переменной как геометрические преобразования |
| ***Уравнения***  ***и неравенства*** | * Решать линейные   уравнения и неравенства, квадратные уравнения;   * решать логарифмические уравнения   вида log *a* (*bx* + *c*) = *d*  и простейшие неравенства вида log *a* *x* <*d*;   * решать показательные   уравнения, вида  *abx+c= d* (где *d* можно представить в виде степени с основанием *a*) и простейшие неравенства вида *ax* *< d* (где *d*  можно представить в  виде степени с основанием *a*);   * приводить несколько   примеров корней простейшего тригонометрического  уравнения вида: sin *x*= *a,*  cos *x* = *a,* tg *x* = *a,* ctg *x* = *a,* где *a* –табличное значение  соответствующей  тригонометрической функции  В повседневной жизни и при изучении других предметов:   * составлять и решать уравнения и системы уравнений при решении несложных практических задач | * Решать рациональные,   показательные и логарифмические уравнения  и неравенства, простейшие иррациональные и тригонометрические уравнения, неравенства и их системы;   * использовать методы   решения уравнений: приведение к виду «произведение равно нулю» или «частное равно нулю»,  замена переменных;   * использовать метод   интервалов для решения  неравенств;   * использовать графический метод для приближенного решения уравнений и неравенств; * изображать на тригонометрической окружности множество решений простейших тригонометрических уравнений и неравенств; * выполнять отбор корней   уравнений или решений  неравенств в соответствии с дополнительными условиями и ограничениями  В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:   * составлять и решать уравнения, системы уравнений и неравенства при решении задач других учебных предметов; * использовать уравнения и неравенства для построения и исследования простейших математических моделей реальных ситуаций или прикладных задач; * уметь интерпретировать полученный при решении уравнения, неравенства или системы результат, оценивать его правдоподобие в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи | * 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 других учебных задач; * 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 | | * Достижение результатов раздела II; * свободно определять тип и выбирать метод решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств, иррациональных уравнений и неравенств, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; * свободно решать системы линейных уравнений; * решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами; * применять при решении   задач неравенства Коши — Буняковского, Бернулли;   * иметь представление о   неравенствах между  средними степенными |
| ***Функции*** | * Оперировать на базовом уровне 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;   * оперировать на базовом уровне понятиями: прямая и обратная пропорциональность, линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции; * распознавать графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций; * соотносить графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций с формулами, которыми они заданы; * находить по графику приближённо значения функции в заданных точках; * определять по графику свойства функции (нули, промежутки знакопостоянства, промежутки монотонности, наибольшие и наименьшие значения и т.п.); * строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания / убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов и т.д.).   В повседневной жизни и при изучении других предметов:   * определять по графикам свойства реальных процессов и   зависимостей (наибольшие и наименьшие значения,  промежутки возрастания и убывания, промежутки знакопостоянства и т.п.);   * интерпретировать   свойства в контексте  конкретной практической ситуации | * Оперировать 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;   * оперировать понятиями: прямая и обратная пропорциональность, линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции; * определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции; * строить графики изученных функций; * описывать по графику и в простейших случаях по формуле поведение и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения; * строить эскиз графика   функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания/убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов, асимптоты, нули функции и т.д.);   * решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков.   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, 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 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 функция, 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 её 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.) | | * Достижение результатов раздела II; * владеть понятием   асимптоты и уметь  его применять при  решении задач;   * применять методы   решения простейших  дифференциальных  уравнений первого и  второго порядков |
| ***Элементы***  ***математического***  ***анализа*** | * Оперировать на ба-   зовом уровне понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции;   * определять значение   производной функции в точке по изображению касательной к графику, проведенной в этой точке;   * решать несложные задачи на применение связи между промежутками монотонности и точками экстремума функции, с одной стороны, и промежутками знакопостоянства и нулями производной этой функции – с другой.   В повседневной жизни и при изучении других предметов:   * пользуясь графиками, сравнивать скорости возрастания (роста, повышения, увеличения и т.п.) или скорости убывания (падения, снижения, уменьшения и т.п.) величин в реальных процессах; * соотносить графики   реальных процессов и зависимостей с их  описаниями, включающими характеристики скорости  изменения (быстрый  рост, плавное понижение и т.п.);   * использовать графики реальных процессов для решения несложных прикладных задач, в том   числе, определяя по графику скорость хода процесса | * Оперировать понятия-   ми: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции;   * вычислять производную   одночлена, многочлена,  квадратного корня, производную суммы функций;   * вычислять производные элементарных функций и их комбинаций, используя справочные материалы; * исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций, строить графики многочленов и простейших рациональных функций с использованием аппарата математического анализа.   В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:   * решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик реальных процессов, нахождением наибольших и наименьших значений, скорости и ускорения и т.п.; * интерпретировать по-   лученные результаты | * 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 | | * Достижение результатов раздела II; * 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; * уметь применять приложение производной и определенного интеграла к решению задач естествознания; * владеть понятиями вторая производная, выпуклость графика функции и уметь исследовать функцию на выпуклость |
| ***Статистика и***  ***теория вероятностей, логика и комбинаторика*** | * Оперировать на базовом уровне основными описательными характеристиками числового набора: среднее арифметическое, медиана,   наибольшее и наименьшее значения;   * оперировать на базовом уровне понятиями: частота и вероятность события,   случайный выбор, опыты с равновозможными элементарными событиями;   * вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов.   В повседневной жизни и при изучении других предметов:   * оценивать и сравнивать в простых случаях вероятности событий в реальной жизни; * читать, сопоставлять, сравнивать, интерпретировать в простых случаях реальные данные, представленные в виде таблиц, диаграмм, графиков | * 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 нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин; * понимать суть закона   больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;   * иметь представление об условной вероятности и о полной вероятности, применять их в решении задач; * иметь представление о важных частных видах распределений и применять их в решении задач; * иметь представление о корреляции случайных величин, о линейной регрессии.   В повседневной жизни и при изучении других предметов:   * вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни; * выбирать подходящие методы представления и обработки данных; * уметь решать несложные задачи на применение закона больших чисел в социологии, страховании, здравоохранении, обеспечении безопасности населения в чрезвычайных ситуациях | * 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 | | * Достижение результатов раздела II; * иметь представление   о центральной предельной теореме;   * иметь представление   о выборочном коэффициенте корреляции  и линейной регрессии;   * иметь представление   о статистических  гипотезах и проверке  статистической гипотезы, о статистике критерия и ее  уровне значимости;   * иметь представление о связи эмпирических и теоретических распределений; * иметь представление   о кодировании, двоичной записи, двоичном дереве;   * владеть основными понятиями теории графов (граф, вершина, ребро, степень вершины, путь в графе) и уметь применять их при решении задач; * иметь представление   о деревьях и уметь применять при решении задач;   * владеть понятием связность и уметь применять компоненты связности при решении задач; * уметь осуществлять пути по ребрам, обходы ребер и вершин графа; * иметь представление об эйлеровом и гамильтоновом пути,   иметь представление  о трудности задачи  нахождения гамильтонова пути;   * владеть понятиями конечные и счетные множества и уметь их применять при решении задач; * уметь применять метод   математической индукции;   * уметь применять принцип Дирихле при решении задач |
| ***Текстовые***  ***задачи*** | * Решать несложные   текстовые задачи разных типов;   * анализировать условие   задачи, при необходимости строить для ее решения математическую модель;   * понимать и использовать для решения задачи   информацию, представленную в виде текстовой и символьной записи, схем, таблиц, диаграмм, графиков, рисунков;   * действовать по алгоритму, содержащемуся   в условии задачи;   * использовать логические рассуждения при решении задачи; * работать с избыточными условиями, выбирая из всей информации, данные, необходимые для решения задачи; * осуществлять несложный перебор возможных решений, выбирая из них оптимальное по критериям, сформулированным в условии; * анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту; * решать задачи на   расчет стоимости покупок, услуг, поездок и т.п.;   * решать несложные задачи, связанные с долевым участием во владении фирмой, предприятием, недвижимостью; * решать задачи на простые проценты и на вычисление сложных процентов в различных схемах вкладов, кредитов и ипотек; * решать практические задачи, требующие использование отрицательных чисел: на определение температуры, на определение положения на временной оси (до нашей эры и после), на движение денежных средств (приход/расход), на определение глубины/ высоты и т. п.; * использовать понятие масштаба для нахождения расстояний и длин на картах, планах местности, планах помещений, выкройках, при работе на компьютере и т. п.   В повседневной жизни и при изучении других предметов:   * решать несложные практические задачи, возникающие в ситуациях повседневной жизни | * Решать задачи разных типов, в том числе задачи повышенной трудности; * выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы; * строить модель решения   задачи, проводить доказательные рассуждения;   * решать задачи, требующие перебора   вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;   * анализировать и интерпретировать результаты в контексте   условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;   * переводить при решении задачи информацию из одной формы 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 | * 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 | | * Достижение результатов раздела II |
| ***Геометрия*** | * Оперировать на базовом уровне понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность   прямых и плоскостей;   * распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб); * изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертежных инструментов; * делать (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объемных фигур: вид сверху, сбоку, снизу*;* * извлекать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках; * применять теорему Пифагора при вычислении элементов стереометрических фигур; * находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников с применением формул; * распознавать основные виды тел вращения (конус, цилиндр, сфера и шар); * находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников и тел вращения с применением формул.   В повседневной жизни и при изучении других предметов:   * соотносить абстрактные геометрические понятия и факты с реальными жизненными объектами и ситуациями; * использовать свойства пространственных геометрических фигур для решения типовых задач практического содержания; * соотносить площади поверхностей тел одинаковой формы различного размера; * соотносить объемы сосудов одинаковой формы различного размера; * оценивать форму правильного многогранника после спилов, срезов и т. п. ( определять количество вершин, ребер и граней полученных многогранников) | * Оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей; * применять для решения задач геометрические факты, если условия применения заданы в явной форме; * решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам; * делать (выносные) плоские чертежи из рисунков объемных фигур, в том числе рисовать вид сверху, сбоку, строить сечения многогранников; * извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах; * применять геометрические факты для решения задач, в том числе предполагающих несколько шагов решения; * описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве; * формулировать свойства и признаки фигур; * доказывать геометрические утверждения; * владеть стандартной классификацией пространственных фигур (пирамиды, призмы, параллелепипеды); * находить объемы и площади поверхностей геометрических тел с применением формул; * вычислять расстояния и углы в пространстве.   В повседневной жизни и при изучении других предметов:   * использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из других областей знаний | * 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), их сечениями 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 приметь их при решении задач; * владеть понятиями объем, объемы многогранников, тел вращения и применять их при решении задач; * иметь представление о развертке цилиндра, 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 | | * 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 уметь применять их при решении задач;   * применять при решении задач формулу расстояния от точки до плоскости; * владеть разными способами задания прямой уравнениями и уметь применять при решении задач; * применять при решении задач и доказательстве теорем векторный метод и метод координат; иметь представление об аксиомах объема, применять формулы объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды, тетраэдра при решении задач; * применять теоремы об отношениях объемов при решении задач; * применять интеграл для вычисления объемов и поверхностей тел вращения, вычисления площади сферического пояса и объема шарового слоя; * иметь представление о движениях в пространстве: параллельном переносе, симметрии относительно плоскости, центральной симметрии, повороте относительно прямой, винтовой симметрии, уметь применять их при решении задач; * иметь представление о площади ортогональной проекции; * иметь представление о трехгранном и многогранном угле и применять свойства плоских углов многогранного угла при решении задач; * иметь представления о преобразовании подобия, гомотетии и уметь применять их при решении задач; * уметь решать задачи на плоскости методами стереометрии; * уметь применять формулы объемов при решении задач |
| ***Векторы и координаты в пространстве*** | * Оперировать на базовом   уровне понятием декартовы координаты в пространстве;   * находить координаты   вершин куба и прямоугольного параллелепипеда | * Оперировать понятиями: декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные векторы; * находить расстояние между двумя точками, сумму векторов и произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным   векторам;   * задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат; * решать простейшие задачи введением векторного базиса | * Владеть понятиями век-   торы 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 | | * Достижение результатов раздела II; * 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*** | * Описывать отдельные   выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки;   * знать примеры математических открытий и их авторов в связи с отечественной и всемирной   историей;   * понимать роль математики в развитии России | * Представлять вклад выдающихся математиков в   развитие математики и  иных научных областей;   * понимать роль математики в развитии России | * Иметь представление о   вкладе выдающихся математиков в развитие науки;   * понимать роль математики в развитии России | | * Достижение результатов   раздела II |
| ***Методы***  ***математики*** | * Применять известные   методы при решении  стандартных математических задач;   * замечать и характеризовать математические закономерности в окружающей действительности; * приводить примеры математических закономерностей в природе, в том числе характеризующих красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства | * 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 | * 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 | | * Достижение результатов раздела II; * применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики) |

***На базовом уровне:***

– Выпускник научится в 10–11-м классах: для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики.

– Выпускник получит возможность научиться в 10–11-м классах: для развития мышления, использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики.

***На углубленном уровне:***

– Выпускник научится в 10–11-м классах: для успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики.

– Выпускник получит возможность научиться в 10–11-м классах: для обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, связанным с осуществлением научной и исследовательской деятельности в области математики и смежных наук.

1. **Содержание учебного предмета:**

***10 класс. Базовый уровень***

**Алгебра и начала анализа**

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

Решение задач на движение и совместную работу с помощью линейных и квадратных 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 =.* Графическое решение уравнений и неравенств.

Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции. Периодические функции. Четность и нечетность функций.Тригонометрическая окружность*,* радианная мера угла. Синус, косинус, тангенс, котангенспроизвольного угла.Основное тригонометрическое тождество и следствияиз него. Значения тригонометрических функций для углов 0°, 30°, 45°, 60°, 90°, 180°, 270° (0, приведения, формулы двойного аргумента*.*

Арккосинус, арксинус, арктангенс числа. Арккотангенс числа. Простейшие тригонометрические уравнения. Решение тригонометрических уравнений.

Степень с действительным показателем, свойства степени. Простейшие показательные уравнения и неравенства. Показательная функция и ее свойства и график.

Логарифм числа, свойства логарифма. Десятичный логарифм. Число е. Натуральный логарифм.Преобразование логарифмических выражений.Логарифмическиеуравнения и неравенства. Логарифмическая функция и ее свойства и график.

Степенная функция и ее свойства и график. Иррациональные уравнения.

Метод интервалов для решения неравенств.

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

**Геометрия**

Повторение. Решение задач с применением свойств фигур на плоскости. Задачи на доказательство и построение контрпримеров. Использование в задачах 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, вычисление длин и площадей. Решение задач с помощью векторов и координат.

Наглядная стереометрия. Фигуры и их изображения (куб, пирамида, призма).

Основные понятия стереометрии и их свойства*.* Сечения куба и тетраэдра.

Точка, прямая и плоскость в пространстве, аксиомы стереометрии и следствия из них. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве. Изображение простейших пространственных фигур на плоскости.

Расстояния между фигурами в пространстве.

Углы в пространстве. Перпендикулярность прямых и плоскостей.

Проекция фигуры на плоскость. Признаки перпендикулярности прямых и плоскостей в пространстве. Теорема о трех перпендикулярах.

Многогранники. Параллелепипед. Свойства прямоугольного параллелепипеда. Теорема Пифагора в пространстве. Призма и пирамида. Правильная пирамида и правильная призма. Прямая пирамида. Элементы призмы и пирамиды.

***10 класс. Углубленный уровень***

**Алгебра и начала анализа**

Повторение. Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел. Решение задач с использованием свойств степеней и корней, многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений. Решение задач с использованием градусной меры угла. Модуль числа и его свойства. Решение задач на движение и совместную работу, смеси и сплавы с помощью линейных, квадратных и дробно-рациональных уравнений и их систем. Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков. Решение задач с использованием числовых функций и их графиков. Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций, обратной пропорциональности и функции *y* =Графическое решение уравнений и неравенств. Использование операций над множествами и высказываниями. Использование неравенств и систем неравенств с одной переменной, числовых промежутков, их объединений и пересечений. Применение при решении задач свойств арифметической и геометрической прогрессии, суммирования бесконечной сходящейся геометрической прогрессии.

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

Истинные и ложные высказывания, операции над высказываниями. 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. Признак и свойство, необходимые и достаточные условия.

Степень с действительным показателем, свойства степени. Простейшие показательные уравнения и неравенства. Показательная функция и ее свойства и график. Число *e* и функция

*y* = .

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.

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

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

Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.

Уравнения, системы уравнений с параметром.

Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции. Периодические функции и наименьший период. Четные и нечетные функции.

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

Тригонометрические уравнения. Однородные тригонометрические уравнения. Решение простейших тригонометрических неравенств. Простейшие системы тригонометрических уравнений

**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.

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

Скрещивающиеся прямые в пространстве. Угол между ними. Теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве. Параллельное проектирование и изображение фигур. 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. Виды многогранников. Правильные многогранники.

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

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

***11 класс. Базовый уровень***

**Алгебра и начала анализа**

Тригонометрические функции *y* = cos *x*, *y* = sin *x*, *y* = tg *x* . Функция y = ctg *x* . Свойства и графики тригонометрических функций.

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

Понятие о непрерывных функциях. Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной.

Первообразная. Первообразные элементарных функций. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. Определенный интеграл. Вычисление площадей плоских фигур с помощью интеграла.

**Вероятность и статистика. Работа с данными**

Повторение. Решение задач на табличное и графическое представление данных. Использование свойств и характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха*.*

**Геометрия**

Тела вращения: цилиндр, конус, сфера и шар. Основные свойства прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса. Изображение тел вращения на плоскости. Вычисление элементов пространственных фигур (ребра, диагонали, углы). Площадь поверхности правильной пирамиды и прямой призмы. Площадь поверхности прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса и шара. Понятие об объеме. Объем пирамиды и конуса, призмы и цилиндра. Объем шара.

Соотношения между площадями поверхностей и объемами подобных тел. Векторы и координаты в пространстве. Сумма векторов, умножение вектора на число, угол между векторами. Коллинеарные и компланарные векторы. Скалярное произведение векторов. Теорема о разложении вектора по трем некомпланарным векторам. Скалярное произведение векторов в координатах. Применение векторов при решении задач на нахождение расстояний, длин.

***11 класс. Углубленный уровень***

**Алгебра и начала анализа**

Тригонометрические функции числового аргумента *y* = cos *x* , *y* = sin *x* , *y* = tg *x* , *y* =ctg *x* .Свойства и графики тригонометрических функций.

Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики.

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.

Понятие предела функции в точке*.* Непрерывность функции. 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.

Первообразная. Неопределенный интеграл. Первообразные элементарных функций. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. Определенный интеграл. Вычисление площадей плоских фигур с помощью интеграла.

**Вероятность и статистика, логика, теория графов и комбинаторика**

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

Вычисление частот и вероятностей событий. Вычисление вероятностей в опытах с равновозможными элементарными исходами. Использование комбинаторики. Вычисление вероятностей независимых событий. Использование формулы сложения вероятностей, диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли. 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. 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). Ковариация двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции. Совместные наблюдения двух случайных величин.

**Геометрия**

Тела вращения: цилиндр, конус, шар и сфера. Сечения цилиндра, конуса и шара. Шаровой сегмент, шаровой слой, шаровой сектор (конус). Усеченная пирамида и усеченный конус. Касательные прямые и плоскости. Вписанные и описанные сферы.

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 с помощью векторов и методом координат.

Понятие объема. Объемы многогранников. Объемы тел вращения Площадь сферы. Площадь поверхности цилиндра и конуса. Комбинации многогранников и тел вращения. Подобие в пространстве. Отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур.

1. **Тематическое планирование:**

**10 класс. Базовый уровень.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ урока** | **Тема раздела, урока** | **Количество часов** |
|  | **Повторение** | **5** |
| 1-4 | Повторение курсов алгебры и геометрии за 9 класс | 4 |
| 5 | ***Стартовая контрольная работа*** | **1** |
|  | **Действительные числа. Степень с действительным показателем.** | **10** |
| 6 | Действительные числа. | 1 |
| 7-8 | Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. | 2 |
| 9-11 | Арифметический корень натуральной степени. | 3 |
| 12-14 | Степень с рациональным и действительным показателем. | 3 |
| 15 | ***Контрольная работа №1 по алгебре на тему «Действительные числа. Степень с действительным показателем»*** | **1** |
|  | **Степенная функция.** | **12** |
| 16-18 | Степенная функция, её свойства и график. | 3 |
| 19-20 | Взаимно обратные функции. Сложные функции. | 2 |
| 21 | Дробно-линейная функция. | 1 |
| 22-23 | Равносильные уравнения и неравенства. | 2 |
| 24-26 | Иррациональные уравнения. | 3 |
| 27 | ***Контрольная работа №2 по алгебре на тему «Степенная функция»*** | **1** |
|  | **Аксиомы стереометрии и их следствия**. | **3** |
| 28 | Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии**.** | 1 |
| 29-30 | Некоторые следствия из аксиом. | 2 |
|  | **Параллельность прямых и плоскостей.** | **15** |
| 31-34 | Параллельность прямых, прямой и плоскости | 4 |
| 35-37 | Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между двумя прямыми | 3 |
| 38 | ***Контрольная работа №3 по геометрии на тему «Аксиомы стереометрии. Взаимное расположение прямых, прямой и плоскости»*** | **1** |
| 39-40 | Параллельность плоскостей. | 2 |
| 41-44 | Тетраэдр. Параллелепипед | 4 |
| 45 | ***Контрольная работа №4 по геометрии на тему «Параллельные плоскости. Тетраэдр. Параллелепипед»*** | **1** |
|  | **Показательная функция.** | **10** |
| 46-47 | Показательная функция, её свойства и график. | 2 |
| 48-49 | Показательные уравнения. | 2 |
| 50-51 | Показательные неравенства. | 2 |
| 52-54 | Системы показательных уравнений и неравенств. | 3 |
| 55 | ***Контрольная работа № 5 по алгебре на тему «Показательная функция»*** | **1** |
|  | **Логарифмическая функция.** | **15** |
| 56-57 | Логарифмы. Основное логарифмическое тождество. | 2 |
| 58-59 | Свойства логарифмов. | 2 |
| 60-61 | Десятичные и натуральные логарифмы. Формула перехода. | 2 |
| 62-63 | Логарифмическая функция, её свойства и график. | 2 |
| 64-66 | Логарифмические уравнения. | 3 |
| 67-69 | Логарифмические неравенства. | 3 |
| 70 | ***Контрольная работа № 6 по алгебре на тему «Логарифмическая функция»*** | **1** |
|  | **Перпендикулярность прямых и плоскостей.** | **16** |
| 71-75 | Перпендикулярность прямой и плоскости. | 5 |
| 76-81 | Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью. | 6 |
| 82-85 | Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей. | 4 |
| 86 | ***Контрольная работа № 7 по геометрии на тему «Перпендикулярность прямых и плоскостей»*** | **1** |
|  | **Тригонометрические формулы.** | **20** |
| 87 | Радианная мера угла. | 1 |
| 88-89 | Поворот точки вокруг начала координат. | 2 |
| 90-91 | Определение синуса, косинуса, тангенса угла. | 2 |
| 92 | Знаки синуса, косинуса и тангенса. | 1 |
| 93-94 | Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла. | 2 |
| 95-96 | Тригонометрические тождества. | 2 |
| 97 | Синус, косинус и тангенс углов α и –α. | 1 |
| 98-99 | Формулы сложения. | 2 |
| 100 | Синус, косинус и тангенс двойного угла. | 1 |
| 101 | Синус, косинус и тангенс половинного угла. | 1 |
| 102-103 | Формулы приведения. | 2 |
| 104-105 | Сумма и разность синусов, сумма и разность косинусов. | 2 |
| 106 | ***Контрольная работа №8 по алгебре на тему «Тригонометрические формулы»*** | **1** |
|  | **Тригонометрические уравнения.** | **15** |
| 107-109 | Уравнение cosх =a. | 3 |
| 110-112 | Уравнение sinx=а. | 3 |
| 113-115 | Уравнение tgx=а. Уравнение ctgx=а. | 3 |
| 116-118 | Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим. Однородные уравнения. | 3 |
| 119-120 | Методы замены неизвестного и разложения на множители. Метод оценки левой и правой частей тригонометрического уравнения. | 2 |
| 121 | ***Контрольная работа №9 по алгебре на тему «Тригонометрические уравнения»*** | **1** |
|  | **Многогранники.** | **12** |
| 122-125 | Понятие многогранника. Призма | 4 |
| 126-129 | Пирамида. | 4 |
| 130-132 | Правильные многогранники | 3 |
| 133 | ***Итоговая контрольная работа по математике за 10 класс*** | 1 |
| 134-136 | **Повторение** | **3** |

**10 класс. Углубленный уровень.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ урока** | **Тема раздела, урока** | **Количество часов** |
|  | **Повторение** | **11** |
| 1-10 | Повторение курсов алгебры и геометрии за 9 класс | 10 |
| 11 | ***Стартовая контрольная работа.*** | **1** |
|  | **Некоторые сведения из планиметрии** | **10** |
| 12-14 | Углы и отрезки, связанные с окружностью | 3 |
| 15-17 | Решение треугольников | 3 |
| 18-19 | Теорема Менелая и Чевы | 2 |
| 20-21 | Эллипс, гипербола и парабола | 2 |
|  | **Делимость чисел.** | **11** |
| 22-23 | Понятие делимости. Делимость суммы и произведения. | 2 |
| 24-25 | Деление с остатком. | 2 |
| 26-27 | Признаки делимости. | 2 |
| 28-29 | Сравнения. | 2 |
| 30-31 | Решение уравнений в целых числах. | 2 |
| 32 | ***Контрольная работа №1 по алгебре на тему «Делимость чисел»*** | **1** |
|  | **Многочлены. Алгебраические уравнения.** | **16** |
| 33-34 | Многочлены от одного переменного. Делимость многочленов. | 2 |
| 35 | Схема Горнера. | 1 |
| 36 | Многочлен Р(х) и его корень. Теорема Безу. | 1 |
| 37 | Алгебраическое уравнение. Следствия из теоремы Безу. | 1 |
| 38-40 | Решение алгебраических уравнений разложением на множители | 3 |
| 41-42 | Делимость двучленов xm±am на x±a. Симметрические многочлены. Многочлены от нескольких переменных. | 2 |
| 43-44 | Формулы сокращённого умножения для старших степеней. Бином Ньютона. | 2 |
| 45-47 | Системы уравнений. | 3 |
| 48 | ***Контрольная работа №2 по алгебре на тему «Многочлены и алгебраические уравнения»*** | **1** |
|  | **Аксиомы стереометрии и их следствия**. | **3** |
| 49 | Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии. | 1 |
| 50-51 | Некоторые следствия из аксиом. | 2 |
|  | **Параллельность прямых и плоскостей.** | **16** |
| 52-55 | Параллельность прямых, прямой и плоскости | 4 |
| 56-59 | Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между двумя прямыми. | 4 |
| 60 | ***Контрольная работа №3 по геометрии на тему «Аксиомы стереометрии. Взаимное расположение прямых, прямой и плоскости»*** | 1 |
| 61-62 | Параллельность плоскостей. | 2 |
| 63-66 | Тетраэдр. Параллелепипед. | 4 |
| 67 | ***Контрольная работа №4 по геометрии на тему «Параллельные плоскости. Тетраэдр. Параллелепипед»*** | **1** |
|  | **Действительные числа. Степень с действительным показателем.** | **11** |
| 68 | Действительные числа. | 1 |
| 69-70 | Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. | 2 |
| 71-73 | Арифметический корень натуральной степени. | 3 |
| 74-77 | Степень с рациональным и действительным показателем. | 4 |
| 78 | ***Контрольная работа №5 по алгебре на тему «Действительные числа. Степень с действительным показателем»*** | **1** |
|  | **Степенная функция.** | **16** |
| 79-81 | Степенная функция, её свойства и график. | 3 |
| 82-84 | Взаимно обратные функции. Сложные функции. | 3 |
| 85 | Дробно-линейная функция. | 1 |
| 86-88 | Равносильные уравнения и неравенства. | 3 |
| 89-91 | Иррациональные уравнения. | 3 |
| 92-93 | Иррациональные неравенства. | 2 |
| 94 | ***Контрольная работа №6 по алгебре на тему «Степенная функция»*** | **1** |
|  | **Перпендикулярность прямых и плоскостей.** | **16** |
| 95-99 | Перпендикулярность прямой и плоскости | 5 |
| 100-105 | Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью | 6 |
| 106-109 | Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей. | 4 |
| 110 | ***Контрольная работа № 7 по геометрии на тему «Перпендикулярность прямых и плоскостей»*** | **1** |
|  | **Показательная функция.** | **11** |
| 111-112 | Показательная функция, её свойства и график. | 2 |
| 113-115 | Показательные уравнения. | 3 |
| 116-118 | Показательные неравенства. | 3 |
| 119-120 | Системы показательных уравнений и неравенств. | 2 |
| 121 | ***Контрольная работа № 8 по алгебре на тему «Показательная функция»*** | **1** |
|  | **Логарифмическая функция.** | **17** |
| 122-123 | Логарифмы. Основное логарифмическое тождество. | 2 |
| 124-125 | Свойства логарифмов. | 2 |
| 126-128 | Десятичные и натуральные логарифмы. Число e. Формула перехода. | 3 |
| 129-130 | Логарифмическая функция, её свойства и график. | 2 |
| 131-133 | Логарифмические уравнения. | 3 |
| 134-137 | Логарифмические неравенства. | 4 |
| 138 | ***Контрольная работа № 9 по алгебре на тему «Логарифмическая функция»*** | **1** |
|  | **Многогранники.** | **13** |
| 139-141 | Понятие многогранника. Призма. | 3 |
| 142-145 | Пирамида. | 4 |
| 146-150 | Правильные многогранники | 5 |
| 151 | ***Контрольная работа №10 по геометрии на тему «Многогранники»*** | 1 |
|  | **Тригонометрические формулы.** | **23** |
| 152 | Радианная мера угла. | 1 |
| 153-154 | Поворот точки вокруг начала координат. | 2 |
| 155-156 | Определение синуса, косинуса, тангенса угла. | 2 |
| 157 | Знаки синуса, косинуса и тангенса. | 1 |
| 158-159 | Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла. | 2 |
| 160-162 | Тригонометрические тождества. | 3 |
| 163 | Синус, косинус и тангенс углов α и –α. | 1 |
| 164-166 | Формулы сложения. | 3 |
| 167 | Синус, косинус и тангенс двойного угла. | 1 |
| 168 | Синус, косинус и тангенс половинного угла. | 1 |
| 169-170 | Формулы приведения. | 2 |
| 171-172 | Сумма и разность синусов, сумма и разность косинусов. | 2 |
| 173 | Произведение синусов и косинусов. | 1 |
| 174 | ***Контрольная работа №11 по алгебре на тему «Тригонометрические формулы»*** | **1** |
|  | **Тригонометрические уравнения.** | **21** |
| 175-177 | Уравнение cosх =a. | 3 |
| 178-180 | Уравнение sinx=а. | 3 |
| 181-182 | Уравнение tgx=а. Уравнение ctgx=а. | 2 |
| 183-186 | Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим. Однородные уравнения. | 4 |
| 187-189 | Методы замены неизвестного и разложения на множители. Метод оценки левой и правой частей тригонометрического уравнения. | 3 |
| 190-191 | Системы тригонометрических уравнений. | 2 |
| 192-194 | Тригонометрические неравенства. | 3 |
| 195 | ***Контрольная работа №12 по алгебре на тему «Тригонометрические уравнения и неравенства»*** | **1** |
| 196-204 | **Повторение** | **9** |
| ***Итоговая контрольная работа*** |

**11 класс. Базовый уровень.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ урока** | **Тема раздела, урока** | **Количество часов** |
|  | **Повторение** | **5** |
| 1-4 | Повторение курсов алгебры и геометрии за 10 класс | 4 |
| 5 | ***Входная контрольная работа.*** | **1** |
|  | **Тригонометрические функции** | **18** |
| 6-7 | Область определения и множество значений тригонометрических функций | 2 |
| 8-10 | Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических функций. | 3 |
| 11-13 | Свойство функции у**=** cosх и её график. | 3 |
| 14-16 | Свойство функции у**=** sinx и её график. | 3 |
| 17-19 | Свойства и графики функций у=tgx и у=ctgx | 3 |
| 20-22 | Обратные тригонометрические функции | 3 |
| 23 | ***Контрольная работа №1 по алгебре на тему «Тригонометрические функции»*** | **1** |
|  | **Цилиндр, конус и шар** | **12** |
| 24-26 | Цилиндр | 3 |
| 27-29 | Конус | 3 |
| 30-34 | Сфера | 5 |
| 35 | ***Контрольная работа №2 по геометрии на тему «Цилиндр, конус и шар»*** | **1** |
|  | **Производная и её геометрический смысл.** | **17** |
| 36 | Предел последовательности | 1 |
| 37 | Непрерывность функции | 1 |
| 38-39 | Определение производной | 2 |
| 40-42 | Правила дифференцирования | 3 |
| 43-45 | Производная степенной функции | 3 |
| 46-48 | Производная элементарных функций | 3 |
| 49-51 | Геометрический смысл производной | 3 |
| 52 | ***Контрольная работа №3 по алгебре на тему «Производная и её геометрический смысл»*** | **1** |
|  | **Применение производной к исследованию функций** | **12** |
| 53-54 | Возрастание и убывание функции | 2 |
| 55-56 | Экстремумы функции | 2 |
| 57-59 | Наибольшее и наименьшее значения функции | 3 |
| 60-61 | Производная второго порядка, выпуклость и точки перегиба | 2 |
| 62-63 | Построение графиков функции | 2 |
| 64 | ***Контрольная работа №4 по алгебре на тему «Применение производной к исследованию функций»*** | **1** |
|  | **Объёмы тел** | **14** |
| 65-66 | Объём прямоугольного параллелепипеда | 2 |
| 67-69 | Объёмы прямой призмы и цилиндра | 3 |
| 70-73 | Объёмы наклонной призмы, пирамиды и конуса | 4 |
| 74-77 | Объём шара и площадь сферы | 4 |
| 78 | ***Контрольная работа №5 по геометрии на тему «Объёмы тел»*** | **1** |
|  | **Первообразная и интеграл** | **10** |
| 79-80 | Первообразная | 2 |
| 81-83 | Правила нахождения первообразных | 3 |
| 84-86 | Площадь криволинейной трапеции. Интеграл и его вычисление | 3 |
| 87 | Применение интегралов для решения физических задач | 1 |
| 88 | ***Контрольная работа №6 по алгебре на тему «Первообразная и интеграл»*** | **1** |
|  | **Векторы в пространстве** | **6** |
| 89 | Понятие вектора в пространстве | 1 |
| 90-91 | Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число | 2 |
| 92-93 | Компланарные векторы | 2 |
| 94 | Проверочная работа по теме «Векторы в пространстве» | 1 |
|  | **Комбинаторика** | **9** |
| 95 | Правило произведения. Размещения с повторениями | 1 |
| 96-97 | Перестановки | 2 |
| 98 | Размещения без повторений | 1 |
| 99-102 | Сочетания без повторений и бином Ньютона | 4 |
| 103 | ***Контрольная работа №7 по алгебре на тему «Комбинаторика»*** | **1** |
|  | **Элементы теории вероятностей** | **7** |
| 104-105 | Вероятность события | 2 |
| 106-107 | Сложение вероятностей | 2 |
| 108-109 | Вероятность произведения независимых событий | 2 |
| 110 | ***Контрольная работа №8 по алгебре на тему «Элементы теории вероятностей»*** | **1** |
|  | **Метод координат в пространстве. Движения** | **10** |
| 111-113 | Координаты точки и координаты вектора | 3 |
| 114-117 | Скалярное произведение векторов | 4 |
| 118-119 | Движения | 2 |
| 120 | ***Контрольная работа №9 по геометрии на тему «Метод координат в пространстве. Движения»*** | **1** |
| 121-132 | **Заключительное повторение при подготовке к итоговой аттестации по математике** | **12** |
| **Итоговая контрольная работа по математике** |

**11 класс. Углубленный уровень.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ урока** | **Тема раздела, урока** | **Количество часов** |
|  | **Повторение** | **7** |
| 1-6 | Повторение курсов алгебры и геометрии за 10 класс | 6 |
| 7 | ***Входная контрольная работа.*** | **1** |
|  | **Тригонометрические функции** | **18** |
| 8-9 | Область определения и множество значений тригонометрических функций | 2 |
| 10-12 | Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических функций. | 3 |
| 13-15 | Свойство функции у**=** cosх и её график. | 3 |
| 16-18 | Свойство функции у**=** sinx и её график. | 3 |
| 19-21 | Свойства и графики функций у=tgx и у=ctgx | 3 |
| 22-24 | Обратные тригонометрические функции | 3 |
| 25 | ***Контрольная работа №1 по алгебре на тему «Тригонометрические функции»*** | **1** |
|  | **Цилиндр, конус и шар** | **16** |
| 26-29 | Цилиндр | 4 |
| 30-33 | Конус | 4 |
| 34-40 | Сфера | 7 |
| 41 | ***Контрольная работа №2 по геометрии на тему «Цилиндр, конус и шар»*** | **1** |
|  | **Производная и её геометрический смысл.** | **21** |
| 42-44 | Предел последовательности | 3 |
| 45-46 | Предел функции | 2 |
| 47 | Непрерывность функции | 1 |
| 48-49 | Определение производной | 2 |
| 50-52 | Правила дифференцирования | 3 |
| 53-55 | Производная степенной функции | 3 |
| 56-58 | Производная элементарных функций | 3 |
| 59-61 | Геометрический смысл производной | 3 |
| 62 | ***Контрольная работа №3 по алгебре на тему «Производная и её геометрический смысл»*** | **1** |
|  | **Применение производной к исследованию функций** | **16** |
| 63-64 | Возрастание и убывание функции | 2 |
| 65-67 | Экстремумы функции | 3 |
| 68-70 | Наибольшее и наименьшее значения функции | 3 |
| 71-73 | Производная второго порядка, выпуклость и точки перегиба | 3 |
| 74-77 | Построение графиков функции | 4 |
| 78 | ***Контрольная работа №4 по алгебре на тему «Применение производной к исследованию функций»*** | **1** |
|  | **Объёмы тел** | **17** |
| 79-80 | Объём прямоугольного параллелепипеда | 2 |
| 81-84 | Объёмы прямой призмы и цилиндра | 4 |
| 85-89 | Объёмы наклонной призмы, пирамиды и конуса | 5 |
| 90-94 | Объём шара и площадь сферы | 5 |
| 95 | ***Контрольная работа №5 по геометрии на тему «Объёмы тел»*** | **1** |
|  | **Первообразная и интеграл** | **15** |
| 96-97 | Первообразная | 2 |
| 98-99 | Правила нахождения первообразных | 2 |
| 100-102 | Площадь криволинейной трапеции. Интеграл и его вычисление | 3 |
| 103-106 | Вычисление площадей фигур с помощью интегралов | 4 |
| 107 | Применение интегралов для решения физических задач | 1 |
| 108-109 | Простейшие дифференциальные уравнения | 2 |
| 110 | ***Контрольная работа №6 по алгебре на тему «Первообразная и интеграл»*** | **1** |
|  | **Векторы в пространстве** | **6** |
| 111 | Понятие вектора в пространстве | 1 |
| 112-113 | Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число | 2 |
| 114-115 | Компланарные векторы | 2 |
| 116 | Проверочная работа по теме «Векторы в пространстве» | 1 |
|  | **Комбинаторика** | **13** |
| 117-118 | Математическая индукция | 2 |
| 119-120 | Правило произведения. Размещения с повторениями | 2 |
| 121-122 | Перестановки | 2 |
| 123 | Размещения без повторений | 1 |
| 124-126 | Сочетания без повторений и бином Ньютона | 3 |
| 127-128 | Сочетания с повторениями | 2 |
| 129 | ***Контрольная работа №7 по алгебре на тему «Комбинаторика»*** | **1** |
|  | **Элементы теории вероятностей** | **11** |
| 130-131 | Вероятность события | 2 |
| 132-133 | Сложение вероятностей | 2 |
| 134-135 | Условная вероятность. Независимость событий | 2 |
| 136-138 | Вероятность произведения независимых событий | 3 |
| 139 | Формула Бернулли | 1 |
| 140 | ***Контрольная работа №8 по алгебре на тему «Элементы теории вероятностей»*** | **1** |
|  | **Метод координат в пространстве. Движения** | **14** |
| 141-144 | Координаты точки и координаты вектора | 4 |
| 145-150 | Скалярное произведение векторов | 6 |
| 151-153 | Движения | 3 |
| 154 | ***Контрольная работа №9 по геометрии на тему «Метод координат в пространстве. Движения»*** | **1** |
|  | **Комплексные числа** | **13** |
| 155-156 | Определение комплексных чисел. Сложение и умножение комплексных чисел | 2 |
| 157-159 | Комплексно сопряжённые числа. Модуль комплексного числа. Операции вычитания и деления | 3 |
| 160-161 | Геометрическая интерпретация комплексного числа | 2 |
| 162 | Тригонометрическая форма комплексного числа | 1 |
| 163-164 | Умножение и деление комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме. Формула Муавра | 2 |
| 165 | Квадратное уравнение с комплексным неизвестным | 1 |
| 166 | Извлечение корня из комплексного числа Алгебраические уравнения | 1 |
| 167 | ***Контрольная работа №10 по алгебре на тему «Комплексные числа»*** | **1** |
| 168-198 | **Заключительное повторение при подготовке к итоговой аттестации по математике** | **31** |
| **Итоговая контрольная работа** |