

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО

Муниципальное общеобразовательное автономное учреждение

Личностные: «Средняя общеобразовательная школа №2»

- 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;
РАССМОТРЕНО на заседании МО Методическим советом Директор
СОГЛАСОВАНО
УТВЕРЖДЕНО
Протокол №5 от 28.05.2020г
МОАУ «СОШ №2» /Жанлисова Я. В./
Протокол №4 Приказ № 212 от 13.06.2020г
- 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;
- 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 непрерывному образованию, 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;
- осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;
- ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни.

Метапредметные: РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Регулятивные:

- 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 самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учетом гражданских и нравственных ценностей;
Разработчик: Дуоровина Ю. В.

Познавательные:

- 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;

- 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

Коммуникативные:

- умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
- владение языковыми средствами - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ КУРСА «МАТЕМАТИКА» 10 КЛАСС

Элементы теории множеств и математической логики

Выпускник научится:

- свободно оперировать понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение, объединение и разность множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, 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;
- опровергать принадлежность элемента множеству;
- находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости;
- проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Выпускник получит возможность научиться:

- оперировать понятием определения, основными видами определений, основными видами теорем;
- 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

Выпускник научится:

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

- понимать и объяснять разницу между позиционной и непозиционными системами записи чисел;
 - переводить числа из одной системы записи (системы счисления) в другую;
 - доказывать и использовать признаки делимости суммы и произведения при выполнении вычислений и решении задач;
 - выполнять округление рациональных и иррациональных чисел с заданной точностью;
 - сравнивать действительные числа разными способами;
 - упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби, числа, записанные с использованием арифметического квадратного корня, корней степени больше 2;
 - находить НОД и НОК разными способами и использовать их при решении задач;
 - выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней;
 - выполнять стандартные тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных, иррациональных выражений.
- В повседневной жизни и при изучении других предметов:
- выполнять и объяснять сравнение результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений, используя разные способы сравнений;
 - записывать, сравнивать, округлять числовые данные реальных величин с использованием разных систем измерения;
 - составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов

Выпускник получит возможность научиться:

- свободно оперировать числовыми множествами при решении задач;
- понимать причины и основные идеи расширения 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 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 многочлены с действительными и целыми коэффициентами;
- владеть понятиями приводимый и неприводимый многочлен и применять их при решении задач;

Уравнения и неравенства

Выпускник научится:

- Свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение, являющееся следствием другого уравнения, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений;
- решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые уравнения 3-й и 4-й степеней, дробно-рациональные и иррациональные;
- овладеть основными типами показательных, логарифмических, иррациональных, степенных уравнений и неравенств и стандартными методами их решений и применять их при решении задач;
- применять теорему Безу к решению уравнений;

- применять теорему Виета для решения некоторых уравнений степени выше второй;
- понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать;
- владеть методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор;
- использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения;
- решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами;
- владеть разными методами доказательства неравенств;
- решать уравнения в целых числах;
- изобразить множества на плоскости, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами;
- свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений и систем уравнений

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач других учебных предметов;
 - выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем при решении задач других учебных предметов;
 - составлять и решать уравнения и неравенства с параметрами при решении задач других учебных предметов;
 - составлять уравнение, неравенство или их систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать полученные результаты;
- использовать программные средства при решении отдельных классов уравнений и неравенств

Выпускник получит возможность научиться:

- 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;

Функции

Выпускник научится:

- владеть понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции; уметь применять эти понятия при решении задач;
- владеть понятием степенная функция; строить ее график и уметь применять свойства степенной функции при решении задач;
- владеть понятиями показательная функция, экспонента; строить их графики и уметь применять свойства показательной функции при решении задач;
- владеть понятием логарифмическая функция; строить ее график и уметь применять свойства логарифмической функции при решении задач;

- владеть понятиями тригонометрические функции; строить их графики и уметь применять свойства тригонометрических функций при решении задач;
- владеть понятием обратная функция; применять это понятие при решении задач;
- применять при решении задач свойства функций: четность, периодичность, ограниченность;
- применять при решении задач преобразования графиков функций;
- владеть понятиями числовая последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессия;
- применять при решении задач свойства и признаки арифметической и геометрической прогрессий.

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

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

Выпускник получит возможность научиться:

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

Элементы математического анализа

Выпускник научится:

- 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

Выпускник получит возможность научиться:

- 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 выполнять приближенные вычисления (методы решения уравнений, вычисления определенного интеграла);
- владеть понятиями вторая производная, выпуклость графика функции и уметь исследовать функцию на выпуклость

Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика

Выпускник научится:

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

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Выпускник получит возможность научиться:

- иметь представление о центральной предельной теореме;
- иметь представление о выборочном коэффициенте корреляции и линейной регрессии;
- иметь представление о статистических гипотезах и проверке статистической гипотезы, о статистике критерия и ее уровне значимости;
- иметь представление о связи эмпирических и теоретических распределений;
- 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 связности и уметь применять компоненты связности при решении задач;
- 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

Выпускник научится:

- решать разные задачи повышенной трудности;

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

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- решать практические задачи и задачи из других предметов

Геометрия

Выпускник научится:

- владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений;
- самостоятельно формулировать определения геометрических фигур, выдвигать гипотезы о новых свойствах и признаках геометрических фигур и обосновывать или опровергать их, обобщать или конкретизировать результаты на новых классах фигур, проводить в несложных случаях классификацию фигур по различным основаниям;
- исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах;
- решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач;
- уметь формулировать и доказывать геометрические утверждения;
- владеть понятиями стереометрии: призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр;
- иметь представления об аксиомах стереометрии и следствиях из них и уметь применять их при решении задач;
- уметь строить сечения многогранников с использованием различных методов, в том числе и метода следов;
- иметь представление о скрещивающихся прямых в пространстве и уметь находить угол и расстояние между ними;
- применять теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве при решении задач;
- уметь применять параллельное проектирование для изображения фигур;
- уметь применять перпендикулярности прямой и плоскости при решении задач;
- владеть понятиями ортогональное проектирование, наклонные и их проекции, уметь применять теорему о трех перпендикулярах при решении задач;
- владеть понятиями расстояние между фигурами в пространстве, общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятием угол между прямой и плоскостью и уметь применять его при решении задач;
- владеть понятиями двугранный угол, угол между плоскостями, перпендикулярные плоскости и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятиями призма, параллелепипед и применять свойства параллелепипеда при решении задач;
- владеть понятием прямоугольный параллелепипед и применять его при решении задач;

- владеть понятиями пирамида, виды пирамид, элементы правильной пирамиды и уметь применять их при решении задач;
- иметь представление о теореме Эйлера, правильных многогранниках;
- владеть понятием площади поверхностей многогранников и уметь применять его при решении задач;

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Выпускник получит возможность научиться:

- иметь представление об аксиоматическом методе;
- владеть понятием геометрические места точек в пространстве и уметь применять их для решения задач;
- уметь применять для решения задач свойства плоских и двугранных углов, трехгранного угла, теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла;
- владеть понятием перпендикулярное сечение призмы и уметь применять его при решении задач;
- иметь представление о двойственности правильных многогранников;
- владеть понятиями центральное и параллельное проектирование и применять их при построении сечений многогранников методом проекций;
- иметь представление о развертке многогранника и кратчайшем пути на поверхности многогранника;

История математики

Выпускник научится:

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

Методы математики

Выпускник научится:

- использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;
- применять основные методы решения математических задач;
- на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;
- применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач;
- пользоваться прикладными программами и программами символьных вычислений для исследования математических объектов

Выпускник получит возможность научиться:

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

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ КУРСА «МАТЕМАТИКА» 11 КЛАСС

Уравнения и неравенства

Выпускник научится:

- Свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение, являющееся следствием другого уравнения, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений;

- решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые уравнения 3-й и 4-й степеней, дробно-рациональные и иррациональные;
 - овладеть основными типами показательных, логарифмических, иррациональных, степенных уравнений и неравенств и стандартными методами их решений и применять их при решении задач;
 - применять теорему Безу к решению уравнений;
 - применять теорему Виета для решения некоторых уравнений степени выше второй;
 - понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать;
 - владеть методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор;
 - использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения;
 - решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами;
 - владеть разными методами доказательства неравенств;
 - решать уравнения в целых числах;
 - изображать множества на плоскости, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами;
 - свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений и систем уравнений
- В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач других учебных предметов;
- выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем при решении задач других учебных предметов;
- составлять и решать уравнения и неравенства с параметрами при решении задач других учебных предметов;
- составлять уравнение, неравенство или их систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать полученные результаты;
- использовать программные средства при решении отдельных классов уравнений и неравенств

Выпускник получит возможность научиться:

- 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;

Функции

Выпускник научится:

- владеть понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции; уметь применять эти понятия при решении задач;
- владеть понятием степенная функция; строить ее график и уметь применять свойства степенной функции при решении задач;

- владеть понятиями показательная функция, экспонента; строить их графики и уметь применять свойства показательной функции при решении задач;
- владеть понятием логарифмическая функция; строить ее график и уметь применять свойства логарифмической функции при решении задач;
- владеть понятиями тригонометрические функции; строить их графики и уметь применять свойства тригонометрических функций при решении задач;
- владеть понятием обратная функция; применять это понятие при решении задач;
- применять при решении задач свойства функций: четность, периодичность, ограниченность;
- применять при решении задач преобразования графиков функций;
- владеть понятиями числовая последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессия;
- применять при решении задач свойства и признаки арифметической и геометрической прогрессий.

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

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

Выпускник получит возможность научиться:

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

Элементы математического анализа

Выпускник научится:

- 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

Выпускник получит возможность научиться:

- 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 выполнять приближенные вычисления (методы решения уравнений, вычисления определенного интеграла);
- владеть понятиями вторая производная, выпуклость графика функции и уметь исследовать функцию на выпуклость

Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика

Выпускник научится:

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

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Выпускник получит возможность научиться:

- иметь представление о центральной предельной теореме;
- иметь представление о выборочном коэффициенте корреляции и линейной регрессии;
- иметь представление о статистических гипотезах и проверке статистической гипотезы, о статистике критерия и ее уровне значимости;
- иметь представление о связи эмпирических и теоретических распределений;
- 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;
- 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

Выпускник научится:

- решать разные задачи повышенной трудности;

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

- решать практические задачи и задачи из других предметов

Геометрия

Выпускник научится:

- владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений;
- самостоятельно формулировать определения геометрических фигур, выдвигать гипотезы о новых свойствах и признаках геометрических фигур и обосновывать или опровергать их, обобщать или конкретизировать результаты на новых классах фигур, проводить в несложных случаях классификацию фигур по различным основаниям;
- исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах;
- решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач;
- уметь формулировать и доказывать геометрические утверждения;
- владеть понятиями стереометрии: призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр;
- иметь представления об аксиомах стереометрии и следствиях из них и уметь применять их при решении задач;
- уметь строить сечения многогранников с использованием различных методов, в том числе и метода следов;
- иметь представление о скрещивающихся прямых в пространстве и уметь находить угол и расстояние между ними;
- применять теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве при решении задач;
- 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 тела вращения (цилиндр, конус, шар и сфера), их сечения и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятиями касательные прямые и плоскости и уметь применять их при решении задач;
- иметь представления о вписанных и описанных сферах и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятиями объем, объемы многогранников, тел вращения и применять их при решении задач;
- иметь представление о развертке цилиндра и конуса, площади поверхности цилиндра и конуса, уметь применять их при решении задач;
- иметь представление о площади сферы и уметь применять его при решении задач;

- уметь решать задачи на комбинации многогранников и тел вращения;
- иметь представление о подобии в пространстве и уметь решать задачи на отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Выпускник получит возможность научиться:

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

Векторы и координаты в пространстве

Выпускник научится:

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

Выпускник получит возможность научиться:

- находить объем параллелепипеда и тетраэдра, заданных координатами своих вершин;

- задавать прямую в пространстве;
- находить расстояние от точки до плоскости в системе координат;
- находить расстояние между скрещивающимися прямыми, заданными в системе координат

История математики

Выпускник научится:

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

Методы математики

Выпускник научится:

- использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;
- применять основные методы решения математических задач;
- на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;
- применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач;
- пользоваться прикладными программами и программами символьных вычислений для исследования математических объектов

Выпускник получит возможность научиться:

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

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА «МАТЕМАТИКА»

10 КЛАСС.

Алгебра и начала математического 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. Использование операций над множествами и высказываниями.

Множества (числовые, геометрических фигур). Характеристическое свойство, элемент множества, пустое, конечное, бесконечное множество. Способы задания множеств. Подмножество. Отношения принадлежности, включения, равенства. Операции над множествами. Круги Эйлера. Конечные и бесконечные, счетные и несчетные множества. Истинные и ложные высказывания, операции над высказываниями. Алгебра высказываний. Связь высказываний с множествами. Кванторы существования и всеобщности. Формула числа размещений. Формула числа сочетаний.

Законы логики. Основные логические правила. Решение логических задач с использованием кругов Эйлера, основных логических правил.

Умозаключения. Обоснования и доказательство в математике. Теоремы. Виды математических утверждений. Виды доказательств. Математическая индукция. Утверждения: обратное данному, противоположное, обратное противоположному данному. Признак и свойство, необходимые и достаточные условия.

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

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 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. Тангенс, котангенс произвольного угла. Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла.

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. Корень степени $n > 1$ и его свойства. Функция $y = \sqrt[n]{x}$. Метод интервалов для решения 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. Теоремы о приближении действительных чисел рациональными. Множества на координатной плоскости. Числовые характеристики рядов данных. Элементарные и сложные события.

Диофантовы уравнения. Цепные дроби. Теорема Ферма о сумме квадратов.

Суммы и ряды, методы суммирования и признаки сходимости. Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики.

Вероятность и статистика, логика, теория графов и комбинаторика

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

Вероятностное пространство. Аксиомы теории вероятностей.

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

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

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

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

Показательное распределение, его параметры.

Распределение Пуассона и его применение. Нормальное распределение. Функция Лапласа.

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

Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева и теорема Бернулли. Закон больших чисел. Выборочный метод измерения вероятностей. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе.

Ковариация двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции. Совместные наблюдения двух случайных величин. Выборочный коэффициент корреляции. Линейная регрессия.

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

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

Кодирование. Двоичная запись.

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

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.

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

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

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

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

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

Достраивание тетраэдра до параллелепипеда.

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

Углы в пространстве. Перпендикулярные плоскости. Площадь ортогональной проекции.

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

Теорема Эйлера. Правильные многогранники. Двойственность правильных многогранников.

Призма. Параллелепипед. Свойства параллелепипеда. Прямоугольный параллелепипед. Наклонные призмы.
 Пирамида. Виды пирамид. Элементы правильной пирамиды. Пирамиды с равнонаклоненными ребрами и гранями, их основные свойства.
 Площади поверхностей многогранников.
 Усеченная пирамида .
 Векторы и координаты. Сумма векторов, умножение вектора на число. Угол между векторами. Скалярное произведение.

11 КЛАСС.

Алгебра и начала математического анализа

Повторение. Модуль числа и его свойства. Решение задач на движение и совместную работу, смеси и сплавы с помощью линейных, квадратных и дробно-рациональных уравнений и их систем. Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков. Решение задач с использованием числовых функций и их графиков. Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций, обратной пропорциональности и функции $y = \sqrt{x}$. Графическое решение уравнений и неравенств. Использование неравенств и систем неравенств с одной переменной, числовых промежутков, их объединений и пересечений. Применение при решении задач свойств арифметической и геометрической прогрессии, суммирования бесконечной сходящейся геометрической прогрессии.

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» $y = [x]$.

Иррациональные уравнения.

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

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

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

Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.

Уравнения, системы уравнений с параметром.

Неравенство Коши–Буняковского, неравенство Йенсена, неравенства о средних.

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

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

Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.

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

Построение графиков функций с помощью производных. Применение производной при решении задач. Нахождение экстремумов функций нескольких переменных.

Первообразная. Неопределенный интеграл. Первообразные элементарных функций.

Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. Определенный интеграл.

Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла..

Методы решения функциональных уравнений и неравенств. Равносильность уравнений, неравенств, систем. Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики.

Геометрия

Повторение. Решение задач с помощью векторов и координат.

Теорема Менелая для тетраэдра.

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

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

Усеченный конус.

Элементы сферической геометрии. Конические сечения.

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

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

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

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

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

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

Площадь сферы.

Развертка цилиндра и конуса. Площадь поверхности цилиндра и конуса.

Комбинации многогранников и тел вращения.

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

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

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

Вероятность и статистика, логика, теория графов и комбинаторика

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

Показательное распределение, его параметры.

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

Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева и теорема Бернулли. Закон больших чисел. Выборочный метод измерения вероятностей. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе.

Ковариация двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции. Совместные наблюдения двух случайных величин. Выборочный коэффициент корреляции. Линейная регрессия.

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

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

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 КЛАСС (238 ЧАСА)

№ п/п	Тема раздела, тема урока	Кол-во часов	Кол-во контрольных работ	Дата
Повторение				
1.	Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел.	1		
2.	Решение задач с использованием свойств степеней и корней, многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений.	1		

№ п/п	Тема раздела, тема урока	Кол-во часов	Кол-во контрольных работ	Дата
3.	Решение задач с использованием градусной меры угла. Модуль числа и его свойства	1		
4.	Решение задач на движение и совместную работу, смеси и сплавы с помощью линейных, квадратных и дробно-рациональных уравнений и их систем.	1		
5.	Решение задач на движение и совместную работу, смеси и сплавы с помощью линейных, квадратных и дробно-рациональных уравнений и их систем.	1		
6.	Входная контрольная работа	1	1	
Алгебра и начала анализа. Действительные числа				
7.	Множества (числовые, геометрических фигур). Характеристическое свойство, элемент множества, пустое, конечное, бесконечное множество.	1		
8.	Способы задания множеств. Подмножество.	1		
9.	Отношения принадлежности, включения, равенства.	1		
10.	Операции над множествами. Круги Эйлера.	1		
11.	Конечные и бесконечные, счетные и несчетные множества. Истинные и ложные высказывания, операции над высказываниями.	1		
12.	Алгебра высказываний. Связь высказываний с множествами. Кванторы существования и всеобщности.	1		
13.	Алгебра высказываний. Связь высказываний с множествами. Кванторы существования и всеобщности.	1		
14.	Законы логики. Основные логические правила. Решение логических задач с использованием кругов Эйлера, основных логических правил	1		
15.	Законы логики. Основные логические правила. Решение логических задач с использованием кругов Эйлера, основных логических правил	1		
16.	Умозаключения. Обоснования и доказательство в математике. Теоремы.	1		
17.	Виды математических утверждений. Виды доказательств. Математическая индукция. Утверждения: обратное данному, противоположное, обратное противоположному данному.	1		
18.	Признак и свойство, необходимые и достаточные условия.	1		
Геометрия. Геометрия на плоскости				
19.	Решение задач с использованием свойств фигур на плоскости.	1		
20.	Решение задач с использованием свойств фигур на плоскости.	1		
21.	Решение задач на доказательство и построение контрпримеров.	1		
22.	Решение задач на доказательство и построение контрпримеров.	1		
23.	Применение простейших логических правил.	1		

№ п/п	Тема раздела, тема урока	Кол-во часов	Кол-во контрольных работ	Дата
24.	Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, фактов, связанных с четырехугольниками.	1		
25.	Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, фактов, связанных с четырехугольниками.	1		
26.	Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, фактов, связанных с четырехугольниками.	1		
27.	Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями.	1		
28.	Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями.	1		
29.	Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями.	1		
30.	Решение задач на измерения на плоскости, вычисления длин и площадей.	1		
31.	Решение задач на измерения на плоскости, вычисления длин и площадей.	1		
32.	Решение задач на измерения на плоскости, вычисления длин и площадей.	1		
33.	Решение задач на измерения на плоскости, вычисления длин и площадей.	1		
34.	Решение задач на измерения на плоскости, вычисления длин и площадей.	1		
35.	Контрольная работа № 1 "Геометрия на плоскости".	1	1	
Алгебра и начала анализа. Уравнения и неравенства				
36.	Основная теорема арифметики. Остатки и сравнения. Алгоритм Евклида.	1		
37.	Китайская теорема об остатках. Малая теорема Ферма. q -ичные системы счисления.	1		
38.	Функция Эйлера, число и сумма делителей натурального числа.	1		
39.	Формула Бинома Ньютона. Решение уравнений степени выше 2 специальных видов.	1		
40.	Теорема Виета, теорема Безу.	1		
41.	Приводимые и неприводимые многочлены. Основная теорема алгебры.	1		
42.	Приводимые и неприводимые многочлены. Основная теорема алгебры.	1		
43.	Симметрические многочлены. Целочисленные и целозначные многочлены.	1		
44.	Симметрические многочлены. Целочисленные и целозначные многочлены.	1		
45.	Диофантовы уравнения. Цепные дроби.	1		
46.	Диофантовы уравнения. Цепные дроби.	1		
47.	Теорема Ферма о сумме квадратов. Суммы и ряды, методы суммирования и признаки сходимости.	1		

№ п/п	Тема раздела, тема урока	Кол-во часов	Кол-во контрольных работ	Дата
48.	Теоремы о приближении действительных чисел рациональными.	1		
49.	Множества на координатной плоскости.	1		
50.	Неравенство Коши–Буняковского, неравенство Йенсена, неравенства о средних	1		
51.	Неравенство Коши–Буняковского, неравенство Йенсена, неравенства о средних	1		
52.	Метод интервалов для решения неравенств.	1		
53.	Метод интервалов для решения неравенств.	1		
54.	Метод интервалов для решения неравенств.	1		
55.	Метод интервалов для решения неравенств.	1		
56.	Метод интервалов для решения неравенств.	1		
57.	Контрольная работа №2 «Рациональные уравнения и неравенства»	1	1	
Геометрия. Прямые и плоскости в пространстве				
58.	Основные понятия геометрии в пространстве.	1		
59.	Аксиомы стереометрии и следствия из них. Понятие об аксиоматическом методе.	1		
60.	Построение сечений многогранников методом следов	1		
61.	Центральное проектирование. Построение сечений многогранников методом проекций.	1		
62.	Скрещивающиеся прямые в пространстве. Угол между ними. Методы нахождения расстояний между скрещивающимися прямыми.	1		
63.	Скрещивающиеся прямые в пространстве. Угол между ними. Методы нахождения расстояний между скрещивающимися прямыми.	1		
64.	Скрещивающиеся прямые в пространстве. Угол между ними. Методы нахождения расстояний между скрещивающимися прямыми.	1		
65.	Теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве.	1		
66.	Теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве.	1		
67.	Теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве.	1		
68.	Перпендикулярность прямой и плоскости.	1		
69.	Перпендикулярность прямой и плоскости.	1		
70.	Ортогональное проектирование. Наклонные и проекции.	1		
71.	Теорема о трех перпендикулярах.	1		
72.	Теорема о трех перпендикулярах.	1		
73.	Теорема о трех перпендикулярах.	1		
74.	Виды тетраэдров. Ортоцентрический тетраэдр, каркасный тетраэдр, равногранный тетраэдр.	1		
75.	Прямоугольный тетраэдр. Медианы и бимедианы тетраэдра. Достраивание тетраэдра до параллелепипеда.	1		
76.	Расстояния между фигурами в пространстве. Общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых.	1		
77.	Углы в пространстве. Перпендикулярные плоскости.	1		

№ п/п	Тема раздела, тема урока	Кол-во часов	Кол-во контрольных работ	Дата
78.	Углы в пространстве. Перпендикулярные плоскости.	1		
79.	Углы в пространстве. Перпендикулярные плоскости.	1		
80.	Параллельное проектирование и изображение фигур. Геометрические места точек в пространстве.	1		
81.	Параллельное проектирование и изображение фигур. Геометрические места точек в пространстве.	1		
82.	Параллельное проектирование и изображение фигур. Геометрические места точек в пространстве.	1		
83.	Параллельное проектирование и изображение фигур. Геометрические места точек в пространстве.	1		
84.	Параллельное проектирование и изображение фигур. Геометрические места точек в пространстве.	1		
85.	Трехгранный и многогранный угол. Свойства плоских углов многогранного угла.	1		
86.	Трехгранный и многогранный угол. Свойства плоских углов многогранного угла.	1		
87.	Трехгранный и многогранный угол. Свойства плоских углов многогранного угла.	1		
88.	Свойства плоских и двугранных углов трехгранного угла. Теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла.	1		
89.	Площадь ортогональной проекции. Перпендикулярное сечение призмы.	1		
90.	Контрольная работа №3 " Прямые и плоскости в пространстве ".	1	1	
Алгебра и начала анализа. Корни и степени				
91.	Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций, обратной пропорциональности и функции $y = \sqrt{x}$.	1		
92.	Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций, обратной пропорциональности и функции $y = \sqrt{x}$.	1		
93.	Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций, обратной пропорциональности и функции $y = \sqrt{x}$.	1		
94.	Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций, обратной пропорциональности и функции $y = \sqrt{x}$.	1		
95.	Графическое решение уравнений и неравенств.	1		
96.	Графическое решение уравнений и неравенств.	1		
97.	Графическое решение уравнений и неравенств.	1		
98.	Графическое решение уравнений и неравенств.	1		
99.	Использование неравенств и систем неравенств с одной переменной, числовых промежутков, их объединений и пересечений.	1		
100.	Использование неравенств и систем неравенств с одной переменной, числовых промежутков, их объединений и пересечений.	1		

№ п/п	Тема раздела, тема урока	Кол-во часов	Кол-во контрольных работ	Дата
101.	Использование неравенств и систем неравенств с одной переменной, числовых промежутков, их объединений и пересечений.	1		
102.	Использование неравенств и систем неравенств с одной переменной, числовых промежутков, их объединений и пересечений.	1		
103.	Использование неравенств и систем неравенств с одной переменной, числовых промежутков, их объединений и пересечений.	1		
104.	Использование неравенств и систем неравенств с одной переменной, числовых промежутков, их объединений и пересечений.	1		
105.	Использование неравенств и систем неравенств с одной переменной, числовых промежутков, их объединений и пересечений.	1		
106.	Контрольная работа № 4 «Корень степени n»	1	1	
Геометрия. Многогранники				
107.	Виды многогранников. Развертки многогранника.	1		
108.	Виды многогранников. Развертки многогранника.	1		
109.	Кратчайшие пути на поверхности многогранника. Теорема Эйлера.	1		
110.	Правильные многогранники. Двойственность правильных многогранников.	1		
111.	Призма. Параллелепипед. Свойства параллелепипеда. Прямоугольный параллелепипед. Наклонные призмы.	1		
112.	Призма. Параллелепипед. Свойства параллелепипеда. Прямоугольный параллелепипед. Наклонные призмы.	1		
113.	Призма. Параллелепипед. Свойства параллелепипеда. Прямоугольный параллелепипед. Наклонные призмы.	1		
114.	Пирамида. Виды пирамид. Элементы правильной пирамиды. Пирамиды с равнонаклоненными ребрами и гранями, их основные свойства.	1		
115.	Пирамида. Виды пирамид. Элементы правильной пирамиды. Пирамиды с равнонаклоненными ребрами и гранями, их основные свойства.	1		
116.	Пирамида. Виды пирамид. Элементы правильной пирамиды. Пирамиды с равнонаклоненными ребрами и гранями, их основные свойства.	1		
117.	Площади поверхностей многогранников. Усеченная пирамида .	1		
118.	Площади поверхностей многогранников. Усеченная пирамида .	1		
119.	Площади поверхностей многогранников. Усеченная пирамида .	1		
120.	Площади поверхностей многогранников. Усеченная пирамида .	1		
121.	Площади поверхностей многогранников.	1		
122.	Площади поверхностей многогранников.	1		

№ п/п	Тема раздела, тема урока	Кол-во часов	Кол-во контрольных работ	Дата
123.	Площади поверхностей многогранников.	1		
124.	Контрольная работа № 5 "Многогранники".	1	1	
Алгебра и начала анализа. Степень положительного числа				
125.	Степень с действительным показателем, свойства степени.	1		
126.	Степень с действительным показателем, свойства степени.	1		
127.	Степень с действительным показателем, свойства степени.	1		
128.	Показательная функция и ее свойства и график.	1		
129.	Показательная функция и ее свойства и график.	1		
130.	Число e и функция $y = e^x$	1		
	Число e и функция $y = e^x$.	1		
131.	Применение при решении задач свойств арифметической и геометрической прогрессии, суммирования бесконечной сходящейся геометрической прогрессии	1		
132.	Применение при решении задач свойств арифметической и геометрической прогрессии, суммирования бесконечной сходящейся геометрической прогрессии	1		
133.	Применение при решении задач свойств арифметической и геометрической прогрессии, суммирования бесконечной сходящейся геометрической прогрессии	1		
134.	Применение при решении задач свойств арифметической и геометрической прогрессии, суммирования бесконечной сходящейся геометрической прогрессии	1		
135.	Применение при решении задач свойств арифметической и геометрической прогрессии, суммирования бесконечной сходящейся геометрической прогрессии	1		
136.	Контрольная работа № 6 «Степень положительного числа»	1	1	
Алгебра и начала анализа. Логарифмы				
137.	Логарифм, свойства логарифма.	1		
138.	Десятичный и натуральный логарифм.	1		
139.	Преобразование логарифмических выражений.	1		
140.	Логарифмические уравнения и неравенства.	1		
141.	Логарифмическая функция и ее свойства и график.	1		
142.	Степенная функция и ее свойства и график. Иррациональные уравнения.	1		
143.	Контрольная работа за 1 учебное полугодие	1	1	
Алгебра и начала анализа. Показательные и логарифмические уравнения и неравенства				
144.	Логарифмические уравнения и неравенства.	1		
145.	Логарифмические уравнения и неравенства.	1		
146.	Логарифмические уравнения и неравенства.	1		
147.	Логарифмические уравнения и неравенства.	1		
148.	Логарифмические уравнения и неравенства.	1		
149.	Простейшие показательные уравнения и неравенства.	1		
150.	Простейшие показательные уравнения и неравенства.	1		
151.	Простейшие показательные уравнения и неравенства.	1		
152.	Простейшие показательные уравнения и неравенства.	1		
153.	Простейшие показательные уравнения и неравенства.	1		

№ п/п	Тема раздела, тема урока	Кол-во часов	Кол-во контрольных работ	Дата
154.	Контрольная работа № 7 «Показательные и логарифмические уравнения и неравенства»	1	1	
Алгебра и начала анализа. Синус и косинус угла				
155.	Радианная мера угла, тригонометрическая окружность. Тригонометрические функции чисел и углов.	1		
156.	Радианная мера угла, тригонометрическая окружность. Тригонометрические функции чисел и углов.	1		
157.	Радианная мера угла, тригонометрическая окружность. Тригонометрические функции чисел и углов.	1		
158.	Радианная мера угла, тригонометрическая окружность. Тригонометрические функции чисел и углов.	1		
159.	Радианная мера угла, тригонометрическая окружность. Тригонометрические функции чисел и углов.	1		
160.	Радианная мера угла, тригонометрическая окружность. Тригонометрические функции чисел и углов.	1		
161.	Радианная мера угла, тригонометрическая окружность. Тригонометрические функции чисел и углов.	1		
Алгебра и начала анализа. Тангенс и котангенс угла				
162.	Радианная мера угла, тригонометрическая окружность. Тригонометрические функции чисел и углов.	1		
163.	Радианная мера угла, тригонометрическая окружность. Тригонометрические функции чисел и углов.	1		
164.	Радианная мера угла, тригонометрическая окружность. Тригонометрические функции чисел и углов.	1		
165.	Радианная мера угла, тригонометрическая окружность. Тригонометрические функции чисел и углов.	1		
166.	Радианная мера угла, тригонометрическая окружность. Тригонометрические функции чисел и углов.	1		
167.	Контрольная работа № 8 «Синус, косинус, тангенс и котангенс угла»	1	1	
Алгебра и начала анализа. Формулы сложения				
168.	Формулы приведения, сложения тригонометрических функций, формулы двойного и половинного аргумента.	1		
169.	Формулы приведения, сложения тригонометрических функций, формулы двойного и половинного аргумента.	1		
170.	Формулы приведения, сложения тригонометрических функций, формулы двойного и половинного аргумента.	1		
171.	Формулы приведения, сложения тригонометрических функций, формулы двойного и половинного аргумента.	1		
172.	Формулы приведения, сложения тригонометрических функций, формулы двойного и половинного аргумента.	1		
173.	Преобразование суммы, разности в произведение тригонометрических функций, наоборот.	1		
174.	Преобразование суммы, разности в произведение тригонометрических функций, наоборот.	1		
175.	Преобразование суммы, разности в произведение тригонометрических функций, наоборот.	1		

№ п/п	Тема раздела, тема урока	Кол-во часов	Кол-во контрольных работ	Дата
176.	Преобразование суммы, разности в произведение тригонометрических функций, наоборот.	1		
177.	Преобразование суммы, разности в произведение тригонометрических функций, наоборот.	1		
178.	Преобразование суммы, разности в произведение тригонометрических функций, наоборот.	1		
Алгебра и начала анализа. Тригонометрические функции числового аргумента				
179.	Тригонометрические функции числового аргумента $y = \cos x$, $y = \sin x$, $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$. Свойства и графики тригонометрических функций.	1		
180.	Тригонометрические функции числового аргумента $y = \cos x$, $y = \sin x$, $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$. Свойства и графики тригонометрических функций.	1		
181.	Тригонометрические функции числового аргумента $y = \cos x$, $y = \sin x$, $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$. Свойства и графики тригонометрических функций.	1		
182.	Тригонометрические функции числового аргумента $y = \cos x$, $y = \sin x$, $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$. Свойства и графики тригонометрических функций.	1		
183.	Тригонометрические функции числового аргумента $y = \cos x$, $y = \sin x$, $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$. Свойства и графики тригонометрических функций.	1		
184.	Тригонометрические функции числового аргумента $y = \cos x$, $y = \sin x$, $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$. Свойства и графики тригонометрических функций.	1		
185.	Тригонометрические функции числового аргумента $y = \cos x$, $y = \sin x$, $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$. Свойства и графики тригонометрических функций.	1		
186.	Тригонометрические функции числового аргумента $y = \cos x$, $y = \sin x$, $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$. Свойства и графики тригонометрических функций.	1		
187.	Тригонометрические функции числового аргумента $y = \cos x$, $y = \sin x$, $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$. Свойства и графики тригонометрических функций.	1		
188.	Контрольная работа №9 «Тригонометрические функции числового аргумента»	1	1	
Алгебра и начала анализа. Тригонометрические уравнения и неравенства				
189.	Тригонометрические уравнения.	1		
190.	Тригонометрические уравнения.	1		
191.	Тригонометрические уравнения.	1		
192.	Тригонометрические уравнения.	1		
193.	Однородные тригонометрические уравнения.	1		
194.	Однородные тригонометрические уравнения.	1		
195.	Однородные тригонометрические уравнения.	1		
196.	Решение простейших тригонометрических неравенств.	1		
197.	Решение простейших тригонометрических неравенств.	1		
198.	Решение простейших тригонометрических неравенств.	1		
199.	Решение простейших тригонометрических неравенств.	1		

№ п/п	Тема раздела, тема урока	Кол-во часов	Кол-во контрольных работ	Дата
200.	Контрольная работа №10 «Тригонометрические уравнения и неравенства»	1	1	
Геометрия. Координаты и векторы				
201.	Векторы и координаты.	1		
202.	Векторы и координаты.	1		
203.	Сложение векторов и умножение вектора на число.	1		
204.	Сложение векторов и умножение вектора на число.	1		
205.	Сложение векторов и умножение вектора на число.	1		
206.	Сложение векторов и умножение вектора на число.	1		
207.	Угол между векторами.	1		
208.	Угол между векторами.	1		
209.	Угол между векторами.	1		
210.	Контрольная работа № 11 «Векторы в пространстве»	1	1	
Элементы теории вероятностей				
211.	Использование формулы сложения вероятностей, диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли.	1		
212.	Вероятностное пространство. Аксиомы теории вероятностей. Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса.	1		
213.	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.	1		
214.	Бинарная случайная величина, распределение Бернулли. Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства. Гипергеометрическое распределение и его свойства. Непрерывные случайные величины. Плотность вероятности. Функция распределения. Равномерное распределение	1		
215.	Показательное распределение, его параметры. Распределение Пуассона и его применение. Нормальное распределение. Функция Лапласа. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека). Центральная предельная теорема.	1		
216.	Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева и теорема Бернулли. Закон больших чисел. Выборочный метод измерения вероятностей. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе.	1		
217.	Ковариация двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции. Совместные наблюдения двух случайных величин. Выборочный коэффициент корреляции. Линейная регрессия.	1		
218.	Статистическая гипотеза. Статистика критерия и ее уровень значимости. Проверка простейших гипотез.	1		

№ п/п	Тема раздела, тема урока	Кол-во часов	Кол-во контрольных работ	Дата
	Эмпирические распределения и их связь с теоретическими распределениями. Ранговая корреляция.			
219.	Построение соответствий. Инъективные и сюръективные соответствия. Биекции. Дискретная непрерывность. Принцип Дирихле. Кодирование. Двоичная запись.	1		
220.	Основные понятия теории графов. Деревья. Двоичное дерево.Связность. Компоненты связности. Пути на графе. Эйлеровы и Гамильтоновы пути.	1		
221.	Основные понятия теории графов. Деревья. Двоичное дерево.Связность. Компоненты связности. Пути на графе. Эйлеровы и Гамильтоновы пути.	1		
222.	Основные понятия теории графов. Деревья. Двоичное дерево.Связность. Компоненты связности. Пути на графе. Эйлеровы и Гамильтоновы пути.	1		
Повторение				
223.	Решение логических задач с использованием кругов Эйлера, основных логических правил.	1		
224.	Метод интервалов для решения неравенств.	1		
225.	Использование неравенств и систем неравенств с одной переменной, числовых промежутков, их объединений и пересечений.	1		
226.	Применение при решении задач свойств арифметической и геометрической прогрессии, суммирования бесконечной сходящейся геометрической прогрессии	1		
227.	Логарифмическая функция и ее свойства и график.	1		
228.	Степенная функция и ее свойства и график. Иррациональные уравнения.	1		
229.	Логарифмические уравнения и неравенства	1		
230.	Логарифмические уравнения и неравенства	1		
231.	Простейшие показательные уравнения и неравенства.	1		
232.	Простейшие показательные уравнения и неравенства.	1		
233.	Простейшие показательные уравнения и неравенства.	1		
234.	Тригонометрические уравнения.	1		
235.	Тригонометрические уравнения.	1		
236.	Тригонометрические уравнения.	1		
237.	Промежуточная аттестация. Комплексная контрольная работа.	1	1	
238.	Промежуточная аттестация. Комплексная контрольная работа.	1	1	
	Итого:	238	15	

11 КЛАСС (238 ЧАСА)

№ п/п	Тема раздела, тема урока	Кол-во часов	Кол-во контрольных работ	Дата
Повторение				

1.	Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков	1		
2.	Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков	1		
3.	Решение задач с использованием числовых функций и их графиков.	1		
4.	Решение задач с использованием числовых функций и их графиков.	1		
5.	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.	1		
6.	Вычисление частот и вероятностей событий. Вычисление вероятностей в опытах с равновероятными элементарными исходами. Использование комбинаторики. Вычисление вероятностей независимых событий.	1		
7.	Вычисление частот и вероятностей событий. Вычисление вероятностей в опытах с равновероятными элементарными исходами. Использование комбинаторики. Вычисление вероятностей независимых событий.	1		
8.	Входная контрольная работа	1	1	
Алгебра и начала анализа. Функции и их графики				
9.	Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность.	1		
10.	Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность.	1		
11.	Наибольшее и наименьшее значение функции.	1		
12.	Наибольшее и наименьшее значение функции.	1		
13.	Периодические функции и наименьший период.	1		
14.	Четные и нечетные функции	1		
15.	Функции «дробная часть числа $y = \{x\}$ и «целая часть числа» $y = [x]$.	1		
16.	Мониторинговая работа	1		
17.	Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей.	1		
18.	Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей.	1		
19.	Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей.	1		
20.	Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей.	1		
21.	Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей.	1		
22.	Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей.	1		
23.	Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей.	1		
24.	Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей.	1		

25.	Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей.	1		
26.	Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей.	1		
Геометрия. Координаты и векторы				
27.	Векторы и координаты.	1		
28.	Векторы и координаты.	1		
29.	Сложение векторов и умножение вектора на число.	1		
30.	Сложение векторов и умножение вектора на число.	1		
31.	Сложение векторов и умножение вектора на число.	1		
32.	Сложение векторов и умножение вектора на число.	1		
33.	Угол между векторами.	1		
34.	Угол между векторами.	1		
35.	Угол между векторами.	1		
36.	Скалярное произведение векторов.	1		
37.	Скалярное произведение векторов.	1		
38.	Скалярное произведение векторов.	1		
39.	Скалярное произведение векторов.	1		
40.	Скалярное произведение векторов.	1		
41.	Скалярное произведение векторов.	1		
42.	Скалярное произведение векторов.	1		
43.	Скалярное произведение векторов.	1		
44.	Контрольная работа № 1 "Координаты и векторы".	1	1	
Алгебра и начала анализа. Предел функции и непрерывность				
45.	Понятие предела функции в точке.	1		
46.	Понятие предела функции в точке.	1		
47.	Понятие предела функции в бесконечности. Асимптоты графика функции. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших.	1		
48.	Непрерывность функции.	1		
49.	Свойства непрерывных функций. Теорема Вейерштрасса.	1		
Алгебра и начала анализа. Обратные функции				
50.	Взаимно обратные функции.	1		
51.	Графики взаимно обратных функций.	1		
52.	Графики взаимно обратных функций.	1		
53.	Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики.	1		
54.	Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики.	1		
55.	Контрольная работа № 2 по теме «Функции»	1	1	
Геометрия. Тела и поверхности вращения				
56.	Тела вращения: цилиндр, конус, шар и сфера.	1		
57.	Тела вращения: цилиндр, конус, шар и сфера.	1		
58.	Тела вращения: цилиндр, конус, шар и сфера.	1		
59.	Тела вращения: цилиндр, конус, шар и сфера.	1		
60.	Тела вращения: цилиндр, конус, шар и сфера.	1		
61.	Тела вращения: цилиндр, конус, шар и сфера.	1		
62.	Сечения цилиндра, конуса и шара	1		
63.	Сечения цилиндра, конуса и шара	1		
64.	Сечения цилиндра, конуса и шара.	1		
65.	Сечения цилиндра, конуса и шара.	1		
66.	Сечения цилиндра, конуса и шара.	1		

67.	Сечения цилиндра, конуса и шара.	1		
68.	Шаровой сегмент, шаровой слой, шаровой сектор (конус).	1		
69.	Шаровой сегмент, шаровой слой, шаровой сектор (конус).	1		
70.	Усеченный конус.	1		
71.	Элементы сферической геометрии. Конические сечения.	1		
72.	Касательные прямые и плоскости. Вписанные и описанные сферы.	1		
73.	Уравнение плоскости. Формула расстояния между точками. Уравнение сферы. Формула расстояния от точки до плоскости. Способы задания прямой уравнениями.	1		
74.	Формула расстояния от точки до плоскости. Способы задания прямой уравнениями.	1		
75.	Касающиеся сферы. Комбинации тел вращения.	1		
76.	Касающиеся сферы. Комбинации тел вращения.	1		
77.	Контрольная работа № 3 "Тела и поверхности вращения".	1	1	
Алгебра и начала анализа. Производная				
78.	Дифференцируемость функции. Производная функции в точке.	1		
79.	Касательная к графику функции.	1		
80.	Геометрический и физический смысл производной. Применение производной в физике.	1		
81.	Производные элементарных функций.	1		
82.	Производные элементарных функций.	1		
83.	Мониторинговая работа	1		
84.	Правила дифференцирования.	1		
85.	Правила дифференцирования.	1		
86.	Правила дифференцирования.	1		
87.	Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.	1		
88.	Контрольная работа № 4 по теме «Производная»	1	1	
Алгебра и начала анализа. Применение производной				
89.	Точки экстремума (максимума и минимума).	1		
90.	Точки экстремума (максимума и минимума).	1		
91.	Точки экстремума (максимума и минимума).	1		
92.	Точки экстремума (максимума и минимума).	1		
93.	Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной.	1		
94.	Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной.	1		
95.	Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной.	1		
96.	Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной.	1		
97.	Построение графиков функций с помощью производных.	1		
98.	Построение графиков функций с помощью производных.	1		
99.	Применение производной при решении задач.	1		
100.	Применение производной при решении задач.	1		
101.	Применение производной при решении задач.	1		
102.	Нахождение экстремумов функций нескольких переменных.	1		
103.	Нахождение экстремумов функций нескольких переменных.	1		
104.	Контрольная работа №5 по теме «Применение производной»	1	1	
Геометрия. Объемы тел и площади их поверхностей				

105.	Понятие объема. Объемы многогранников.	1		
106.	Понятие объема. Объемы тел вращения.	1		
107.	Аксиомы объема. Вывод формул объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды.	1		
108.	Аксиомы объема. Вывод формул объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды.	1		
109.	Формулы для нахождения объема тетраэдра	1		
110.	Формулы для нахождения объема тетраэдра	1		
111.	Формулы для нахождения объема тетраэдра	1		
112.	Теоремы об отношениях объемов. Подобие в пространстве. Отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур.	1		
113.	Теоремы об отношениях объемов. Подобие в пространстве. Отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур.	1		
114.	Теоремы об отношениях объемов. Подобие в пространстве. Отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур.	1		
115.	Развертка цилиндра и конуса. Площадь поверхности цилиндра и конуса.	1		
116.	Развертка цилиндра и конуса. Площадь поверхности цилиндра и конуса.	1		
117.	Развертка цилиндра и конуса. Площадь поверхности цилиндра и конуса.	1		
118.	Развертка цилиндра и конуса. Площадь поверхности цилиндра и конуса.	1		
119.	Площадь сферы.	1		
120.	Площадь сферы.	1		
121.	Приложения интеграла к вычислению объемов и поверхностей тел вращения. Площадь сферического пояса. Объем шарового слоя. Применение объемов при решении задач.	1		
122.	Приложения интеграла к вычислению объемов и поверхностей тел вращения. Площадь сферического пояса. Объем шарового слоя. Применение объемов при решении задач.	1		
123.	Комбинации многогранников и тел вращения.	1		
124.	Комбинации многогранников и тел вращения.	1		
125.	Комбинации многогранников и тел вращения.	1		
126.	Контрольная работа № 6 "Объемы тел и площади их поверхностей".	1	1	
127.	Контрольная работа №7 «Объемы наклонной призмы, пирамиды, конуса и шара»	1	1	
Алгебра и начала анализа. Первообразная и интеграл				
128.	Первообразная. Неопределенный интеграл.	1		
129.	Первообразные элементарных функций.	1		
130.	Первообразные элементарных функций.	1		
131.	Первообразные элементарных функций.	1		
132.	Площадь криволинейной трапеции.	1		
133.	Площадь криволинейной трапеции.	1		
134.	Формула Ньютона-Лейбница.	1		
135.	Формула Ньютона-Лейбница.	1		
136.	Формула Ньютона-Лейбница.	1		

137.	Определенный интеграл.	1		
138.	Определенный интеграл.	1		
139.	Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла.	1	1	
140.	Контрольная работа за 1 полугодие в форме ЕГЭ	1	1	
Алгебра и начала анализа. Равносильность уравнений и неравенств (4 часа)				
141.	Простейшие системы тригонометрических уравнений.	1		
142.	Простейшие системы тригонометрических уравнений.	1		
143.	Простейшие системы тригонометрических уравнений.	1		
144.	Простейшие системы тригонометрических уравнений.	1		
Алгебра и начала анализа. Уравнения – следствия (8 часов)				
145.	Графические методы решения уравнений и неравенств.	1		
146.	Графические методы решения уравнений и неравенств.	1		
147.	Графические методы решения уравнений и неравенств.	1		
148.	Графические методы решения уравнений и неравенств.	1		
149.	Графические методы решения уравнений и неравенств.	1		
150.	Графические методы решения уравнений и неравенств.	1		
151.	Графические методы решения уравнений и неравенств.	1		
152.	Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.	1		
153.	Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.	1		
154.	Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.	1		
155.	Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.	1		
Алгебра и начала анализа. Равносильность уравнений и неравенств системам				
156.	Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений. Системы показательных, логарифмических и иррациональных неравенств.	1		
157.	Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений. Системы показательных, логарифмических и иррациональных неравенств.	1		
158.	Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений. Системы показательных, логарифмических и иррациональных неравенств.	1		
159.	Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений. Системы показательных, логарифмических и иррациональных неравенств.	1		
160.	Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений. Системы показательных, логарифмических и иррациональных неравенств.	1		
161.	Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений. Системы показательных, логарифмических и иррациональных неравенств.	1		
162.	Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений. Системы показательных, логарифмических и иррациональных неравенств.	1		
163.	Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений. Системы показательных, логарифмических и иррациональных неравенств.	1		

181.	Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений. Системы показательных, логарифмических и иррациональных неравенств.	1		
182.	Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений. Системы показательных, логарифмических и иррациональных неравенств.	1		
183.	Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений. Системы показательных, логарифмических и иррациональных неравенств.	1		
184.	Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений. Системы показательных, логарифмических и иррациональных неравенств.	1		
Использование свойств функций при решении уравнений и неравенств				
185.	Методы решения функциональных уравнений и неравенств	1		
186.	Методы решения функциональных уравнений и неравенств	1		
187.	Методы решения функциональных уравнений и неравенств	1		
188.	Методы решения функциональных уравнений и неравенств	1		
189.	Методы решения функциональных уравнений и неравенств	1		
Системы уравнений с несколькими неизвестными				
190.	Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений. Системы показательных, логарифмических и иррациональных неравенств.	1		
191.	Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений. Системы показательных, логарифмических и иррациональных неравенств.	1		
192.	Уравнения, системы уравнений с параметром.	1		
193.	Уравнения, системы уравнений с параметром.	1		
194.	Уравнения, системы уравнений с параметром.	1		
195.	Уравнения, системы уравнений с параметром.	1		
196.	Уравнения, системы уравнений с параметром.	1		
197.	Контрольная работа № 11 «Равносильность решения уравнений и неравенств»	1	1	
Алгебраическая форма и геометрическая интерпретация комплексных чисел				
198.	Первичные представления о множестве комплексных чисел. Действия с комплексными числами.	1		
199.	Комплексно сопряженные числа. Модуль и аргумент числа.	1		
Тригонометрическая форма комплексного числа				
200.	Тригонометрическая форма комплексного числа.	1		
201.	Тригонометрическая форма комплексного числа.	1		
Корни многочленов. Показательная форма комплексного числа				
202.	Решение уравнений в комплексных числах.	1		
203.	Решение уравнений в комплексных числах.	1		
Вероятность и статистика, логика, теория графов и комбинаторика				
204.	Непрерывные случайные величины. Плотность вероятности. Функция распределения. Равномерное распределение.	1		
205.	Показательное распределение, его параметры.	1		
206.	Распределение Пуассона и его применение. Нормальное распределение.	1		
207.	Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека). Центральная предельная теорема.	1		

208.	Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева и теорема Бернулли. Закон больших чисел. Выборочный метод измерения вероятностей. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе.	1		
209.	Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева и теорема Бернулли. Закон больших чисел. Выборочный метод измерения вероятностей. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе.	1		
210.	Статистическая гипотеза. Статистика критерия и ее уровень значимости. Проверка простейших гипотез.	1		
211.	Эмпирические распределения и их связь с теоретическими распределениями. Ранговая корреляция.	1		
212.	Построение соответствий. Инъективные и сюръективные соответствия. Биекции.	1		
213.	Дискретная непрерывность. Принцип Дирихле.	1		
214.	Дискретная непрерывность. Принцип Дирихле.	1		
Повторение				
215.	Наибольшее и наименьшее значение функции.	1		
216.	Наибольшее и наименьшее значение функции.	1		
217.	Непрерывность функции.	1		
218.	Графики взаимно обратных функций.	1		
219.	Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики.	1		
220.	Касательная к графику функции.	1		
221.	Касательная к графику функции.	1		
222.	Касательная к графику функции.	1		
223.	Геометрический и физический смысл производной. Применение производной в физике.	1		
224.	Геометрический и физический смысл производной. Применение производной в физике.	1		
225.	Производные элементарных функций.	1		
226.	Производные элементарных функций.	1		
227.	Производные элементарных функций.	1		
228.	Точки экстремума (максимума и минимума).	1		
229.	Точки экстремума (максимума и минимума).	1		
230.	Точки экстремума (максимума и минимума).	1		
231.	Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной.	1		
232.	Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной.	1		
233.	Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений. Системы показательных, логарифмических и иррациональных неравенств.	1		
234.	Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений. Системы показательных, логарифмических и иррациональных неравенств.	1		
235.	Уравнения, системы уравнений с параметром.	1		
236.	Графические методы решения уравнений и неравенств.			
237.	Промежуточная аттестация. Комплексная контрольная работа.	1	1	
238.	Промежуточная аттестация. Комплексная контрольная работа.	1	1	
	Итого:	238	13	

4. Методические и оценочные материалы

За последние годы в системе образования произошли существенные изменения. В результате социально-экономического развития общества возникла необходимость обновления общего образования. Основная идея обновления образования заключается в том, что образование здесь должно стать более индивидуализированным, функциональным и эффективным. Этим и объясняется выбор вышеперечисленных методов обучения.

Наглядные методы

Наглядные методы обучения можно подразделить на две группы: методы иллюстраций и демонстраций.

Метод иллюстраций предполагает показ ученикам иллюстративных пособий: плакатов, карт, зарисовок на доске, картин, портретов ученых, моделей геометрических фигур, натуральных предметов и др.

Метод демонстраций обычно связан с демонстрацией приборов, опытов, показом кинофильмов, диафильмов, слайдов и т.д.

Существует несколько методических условий применения наглядных средств обучения: 1) хорошее обозревание наглядного пособия; 2) постановка учебной цели, четкое выделение главного при демонстрации пособия; 3) умелое сочетание слова и показа средства наглядности; 4) привлечение учащихся к нахождению желаемой информации.

Индукция

Переход от частного к общему, от единичных фактов, установленных с помощью наблюдения и опыта, к обобщениям является закономерностью познания. Неотъемлемой логической формой такого перехода является индукция, представляющая собой метод рассуждений от частного к общему, вывод заключения из частных посылок.

Индуктивное изучение темы полезно в тех случаях, когда материал носит преимущественно фактический характер или связан с формированием понятий, смысл которых может стать ясным лишь в ходе индуктивных рассуждений. Индуктивным методом решаются многие математические задачи, особенно когда учитель считает необходимым самостоятельно подвести учащихся к усвоению некоторой более обобщенной формулы.

Дедукция

Дедуктивный метод способствует более быстрому прохождению учебного материала, активнее развивается абстрактное мышление. Применение его полезно при изучении теоретического материала, при решении задач, требующих выявления следствий из некоторых более общих положений.

Репродуктивные методы. Репродуктивный характер мышления предполагает активное восприятие и запоминание сообщаемой информации. Применение этих методов невозможно без использования словесных, наглядных методов, которые являются как бы материальной основой этих методов.

Особенно эффективно применяются репродуктивные методы в тех случаях, когда содержание учебного материала носит преимущественно информативный характер, представляет собой описание способов практических действий.

Проблемно-поисковые методы применяются в проблемном обучении. При этом учитель использует такие приемы: создает проблемную ситуацию (ставит вопрос, предлагает задачу), организует коллективное обсуждение возможных подходов к разрешению проблемной ситуации, подтверждает правильность выводов, выдвигает готовое проблемное задание.

Проблемно-поисковые методы применяются преимущественно с целью развития навыков творческой учебно-познавательной деятельности. Особенно эффективно

применяются эти методы в тех случаях, когда содержание учебного материала направлено на формирование понятий, законов, теорий и т.д.

Методы самостоятельной работы выделяются на основе оценки меры самостоятельности учеников в выполнении учебной деятельности. Самостоятельная работа выполняется как по заданию учителя, так и по собственной инициативе ученика.

Самостоятельная работа учеников осуществляется при выполнении разнообразных видов учебной деятельности. Наиболее распространенным ее видом является работа со школьным учебником, справочной и другой литературой. Очень важно систематически работать с учебником на уроке. При объяснении учебного материала учебник не следует закрывать, а наоборот, нужно просить учеников внимательно читать вместе с учителем определения, задавать вопросы при затруднениях, выделять по совету учителя главные мысли параграфа, работать с рисунками, схемами, таблицами. Отдельные учебные тексты можно вообще предложить ученикам прочитать в ходе урока самостоятельно.

Методы устного контроля. Устный контроль осуществляется путем индивидуального и фронтального опроса. При индивидуальном опросе учитель ставит перед учеником несколько вопросов, отвечая на которые он показывает уровень усвоения учебного материала. При фронтальном опросе учитель подбирает серию логически связанных между собой вопросов и ставит их перед всем классом, вызывая для краткого ответа тех или иных учеников.

Методы письменного контроля. В процессе обучения эти методы предполагают проведения письменных контрольных работ, диктантов, письменных зачетов и пр. Письменные работы могут быть как кратковременными, проводимыми в течение 15-20 минут, так и занимающими весь урок.

Также с целью повышения активности обучающихся на уроке используются различные **приемы**. В процессе обучения приёмы играют важную роль, поскольку они побуждают учащихся к активному участию в освоении учебного материала: постановка вопросов при изложении учебной информации, включение в него отдельных практических упражнений, ситуационных задач, обращение к наглядным и техническим средствам, побуждение к ведению записей. К таким приёмам относят: дидактические игры, логические задачи, упражнения на сравнение и обобщение, самостоятельные работы и т.д.

Метод и приём могут меняться местами. Но независимо от этого, учитель обязан включить в структуру своего урока тот или иной приём, метод. В результате у обучающихся будет формироваться интерес к учебному процессу, повышаться активность, что имеет немаловажное значение для учителя в его работе.

Математические диктанты - хорошо известная форма контроля знаний. Учитель сам или с помощью звукозаписи задаёт вопросы; учащиеся записывают под номерами краткие ответы на них.

На уроках математики учителя часто используют работу с **тренажерами**. Повышение качества знаний обучающихся немислимо без хорошо отработанных навыков.

Моделирование - один из наиболее удачных приемов для развития мыслительной деятельности школьников. При правильном построении оно достаточно конкретно, легко воспринимается зрительно, полностью отражает внутренние связи и количественные отношения.

Тестовые задания имеют целью эффективный контроль за знаниями, умениями и навыками учащихся. Они позволяют учителю своевременно обнаружить пробелы в усвоении той или иной темы, чтобы в дальнейшем продумать виды работ для восполнения этих пробелов в знаниях учащихся.

Для реализации познавательной и творческой активности школьника в учебном процессе используются современные **образовательные технологии**, дающие возможность повышать качество образования, более эффективно использовать учебное время и снижать долю репродуктивной деятельности учащихся за счет снижения времени, отведенного на выполнение домашнего задания.

Технология проектных методов обучения. Работа по данной методике дает возможность развивать индивидуальные творческие способности учащихся, более осознанно подходить к профессиональному и социальному самоопределению.

Технология исследовательских методов в обучении дает возможность учащимся самостоятельно пополнять свои знания, глубоко вникать в изучаемую проблему и предполагать пути ее решения, что важно при формировании мировоззрения. Это важно для определения индивидуальной траектории развития каждого школьника.

Технология обучения в сотрудничестве (командная, групповая работа). Сотрудничество трактуется как идея совместной развивающей деятельности взрослых и детей, Суть индивидуального подхода в том, чтобы идти не от учебного предмета, а от ребенка к предмету, идти от тех возможностей, которыми располагает ребенок, применять психолого-педагогические диагностики личности.

Информационно-коммуникационные технологии. На сегодняшний день информационно – коммуникационные технологии занимают всё большее и большее место в образовательном процессе. Главным преимуществом этих технологий является наглядность, так как большая доля информации усваивается с помощью зрительной памяти, и воздействие на неё очень важно в обучении. Информационные технологии помогают сделать процесс обучения творческим и ориентированным на учащегося. ИКТ использую на уроках, применяя образовательные и обучающие программы, создаю к урокам презентации, использую мультимедийное оборудование для показа видео по различным темам разделов курса начальной школы.

Контроль за результатами обучения осуществляется через использование следующих видов: входной, текущий, промежуточный, итоговый. При этом используются различные формы контроля: контрольная работа, самостоятельная работа, тест, проекты.

Формы контроля: текущий и промежуточный проводится в форме контрольных работ, рассчитанных на 45 минут, итоговый рассчитан на 2 часа, тестов и самостоятельных работ на 15 – 20 минут с дифференцированным оцениванием.

Текущий контроль проводится с целью проверки усвоения изучаемого и проверяемого программного материала; содержание определяются учителем с учетом степени сложности изучаемого материала, а также особенностей обучающихся класса. Итоговая контрольная работа проводится после изучения всех тем программы в конце учебного года.

Критерии оценивания

Оценка устного ответа:

Отметки	Показатели ответа
«5»	Ответ полный и правильный на основании изученных теорий; материал изложен в определенной логической последовательности, литературным языком; ответ самостоятельный.
«4»	Ответ полный и правильный на основании изученных теорий; материал изложен в определенной логической последовательности, при этом допущены две-три несущественные ошибки, исправленные по требованию учителя.
«3»	Ответ полный, но при этом допущена существенная ошибка или ответ неполный, несвязный.
«2»	Ответ обнаруживает непонимание учеником основного содержания учебного материала или допущены существенные ошибки, которые учащийся не может исправить при наводящих вопросах учителя.
«1»	Отсутствие ответа.

Оценка письменных контрольных работ:

Отметки	Показатели работ
«5»	Работа выполнена правильно и полно на основании изученных теоретических положений, в определенной логической последовательности, литературным языком, самостоятельно.
«4»	Работа выполнена правильно, в ней допущены две несущественные ошибки (или упущены два нехарактерных факта).
«3»	Работа выполнена не менее чем наполовину, допущены одна существенная ошибка и две-три несущественные ошибки.
«2»	Работа выполнена меньше чем наполовину или содержит несколько существенных ошибок.
«1»	Работа не выполнена.

Контроль за результатами обучения осуществляется через использование следующих видов: входной, текущий, промежуточный. При этом используются различные формы контроля: контрольная работа, самостоятельная работа, тест, проекты, исследовательские работы. контроля: текущий и промежуточный контроль проводятся в форме контрольных работ, рассчитанных на 45 минут или на 90мин.

График контрольных работ 10 класс

Контрольное мероприятие	Сроки
Входная контрольная работа	1 четверть
Контрольная работа № 1 по теме: "Геометрия на плоскости"	1 четверть
Контрольная работа № 2 по теме: «Рациональные уравнения и неравенства»	1 четверть
Контрольная работа № 3 по теме: "Прямые и плоскости в пространстве"	1 четверть
Контрольная работа № 4 по теме: «Корень степени n »	2 четверть
Контрольная работа № 5 по теме: "Многогранники"	2 четверть
Контрольная работа № 6 по теме: «Степень положительного числа»	2 четверть
Контрольная работа за 1 учебное полугодие	3 четверть
Контрольная работа № 7 по теме: «Показательные и логарифмические уравнения и неравенства»	3 четверть
Контрольная работа № 8 по теме: «Синус, косинус, тангенс и котангенс угла»	3 четверть
Контрольная работа № 9 по теме: "Векторы в пространстве»	3 четверть
Контрольная работа № 10 по теме: «Тригонометрические функции числового аргумента»	4 четверть

Контрольная работа № 11 по теме: «Тригонометрические уравнения и неравенства»	4 четверть
Промежуточная аттестация. Комплексная контрольная работа.	4 четверть

11класс

Контрольное мероприятие	Сроки
Входная контрольная работа	1 четверть
Контрольная работа № 1 по теме: "Координаты и векторы".	1 четверть
Контрольная работа № 2 «Функции»	1 четверть
Контрольная работа № 3 по теме: "Тела и поверхности вращения".	1 четверть
Контрольная работа № 4 «Производная»	2 четверть
Контрольная работа №5«Применение производной»	2 четверть
Контрольная работа №6по теме: "Объемы тел и площади их поверхностей ".	2 четверть
Контрольная работа №7«Объемы наклонной призмы, пирамиды, конуса и шара»	3 четверть
Контрольная работа №8 «Первообразная и интеграл»	3 четверть
Контрольная работа за 1 полугодие	3 четверть
Контрольная работа №9 «Показательные и логарифмические уравнения »	3 четверть
Контрольная работа №10 « Показательные и логарифмическинеравенства»	4 четверть
Контрольная работа №11 «Равносильность уравнений и неравенств»	4 четверть
Промежуточная аттестация. Комплексная контрольная работа.	4 четверть

10класс

Контрольная работа №1 "Геометрия на плоскости"

№	Код КЭС	Контролируемый элемент содержания	Тип задания	Уровень сложности	Время выполнения, мин
1	5.2.1	Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые; перпендикулярность прямых	РО	Б	20

2	5.1.2	Параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат	РО	Б	25
---	-------	--	----	---	----

Вариант I

1. Основание AD трапеции $ABCD$ лежит в плоскости α . Через точки B и C проведены параллельные прямые, пересекающие плоскость α в точках E и F соответственно.

а) Каково взаимное положение прямых EF и AB ? \angle
 б) Чему равен угол между прямыми EF и AB , если $\angle ABC = 150^\circ$? Поясните.

2. Дан пространственный четырехугольник $ABCD$, в котором диагонали AC и BD равны. Середины сторон этого четырехугольника соединены последовательно отрезками.

а) Выполните рисунок к задаче.
 б) Докажите, что полученный четырехугольник есть ромб.

Вариант II

1. Треугольники ABC и ADC лежат в разных плоскостях и имеют общую сторону AC . Точка P – середина стороны AD , а K – середина стороны DC .

а) Каково взаимное положение прямых PK и AB ? \angle
 б) Чему равен угол между прямыми PK и AB , если $\angle ABC = 40^\circ$ и $\angle BCA = 80^\circ$?
 Поясните.

2. Дан пространственный четырехугольник $ABCD$, M и N – середины сторон AB и BC соответственно; $E \in CD$, $K \in DA$, $DE : EC = 1 : 2$, $DK : KA = 1 : 2$.

а) Выполните рисунок к задаче.
 б) Докажите, что четырехугольник $MNEK$ есть трапеция.

Контрольная работа № 2 «Рациональные уравнения и неравенства»

№	Код КЭС	Контролируемый элемент содержания	Тип задания	Уровень сложности	Время выполнения, мин
1	1.4.1	Преобразования выражений, включающих арифметические операции	РО	Б	5
2	2.1.2	Рациональные уравнения	РО	Б	5
3	2.2.9	Метод интервалов	РО	Б	5
4	1.4.1	Преобразования выражений, включающих арифметические операции	РО	П	8
5	2.2.2	Рациональные неравенства	РО	П	8
6	2.1.2	Рациональные уравнения	РО	П	9
7	2.1.1 2	Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учёт реальных ограничений	РО	П	9

Вариант I

- Упростите выражение $\left(\frac{8\sqrt{5}}{\sqrt{2}-\sqrt{5}} + \frac{3}{\sqrt{5}-\sqrt{2}} - \frac{4}{\sqrt{2}+\sqrt{5}} \right) : \frac{1}{5\sqrt{2}-5\sqrt{5}}$
- Решите уравнение $\frac{2\sqrt{x}+3}{\sqrt{x}^2-2\sqrt{x}} - \frac{\sqrt{x}-3}{\sqrt{x}^2+2\sqrt{x}} = 0$.

3. Решите неравенство:

а) $\frac{(x-2)(x+2)}{x-3} < 0$; б) $\frac{x^2-10x+25}{x^2-4x-12} > 0$.

4*. а) Упростите выражение $\left(\frac{1}{x^2-x} + \frac{1}{x^2+x}\right) : \frac{x+3}{x^2-1}$

б) Найдите значение полученного выражения при $x = -1$.

5*. Докажите справедливость неравенства:

а) $x^2 + x^2 - 2x + 4x + 5 \geq 0$;

б) $x^4 + 2x^2 - 12x + 6 > 0$;

6*. Решите уравнение $x^4 - x^3 - 3x^2 + 4x - 4 = 0$.

7*. К двузначному числу приписали цифру 1 сначала справа, потом слева, получились два числа, разность которых равна 234. Найдите это двузначное число.

Вариант 2

1. Упростите выражение $\left(\frac{6x}{x^2-x} - \frac{2}{x+1} + \frac{3}{x-1}\right) : \frac{1}{4x^2+4x}$

2. Решите уравнение $\frac{2x+4}{x^2-x} - \frac{x-4}{x^2+x} = 0$.

3. Решите неравенство:

а) $\frac{(x-2)(x-4)}{x+3} < 0$; б) $\frac{x^2-8x+16}{x^2-3x-10} \geq 0$.

4*. а) Упростите выражение $\left(\frac{1}{x^2-x} - \frac{1}{x^2+x}\right) : \frac{x-2}{x^2-1}$

б) Найдите значение полученного выражения при $x = -1$.

5*. Докажите справедливость неравенства:

а) $x^2 + x^2 - 4x + 2x + 5 \geq 0$;

б) $x^4 + 5x^2 - 12x + 11 > 0$;

6*. Решите уравнение $x^4 + x^3 - 8x^2 - 9x - 9 = 0$.

7*. К двузначному числу приписали цифру 4 сначала вправо, потом слева, получились два числа, разность которых равна 432. Найдите это двузначное число.

Контрольная работа № 3 "Прямые и плоскости в пространстве"

№	Код КЭС	Контролируемый элемент содержания	Тип задания	Уровень сложности	Время выполнения, мин
1	5.2.1	Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые; перпендикулярность прямых	РО	Б	15
2	5.2.1	Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые; перпендикулярность прямых	РО	Б	15
3	5.3.2 5.3.4	Параллелепипед; куб; симметрии в кубе, в параллелепипеде. Сечения куба, призмы, пирамиды	РО	П	15

Вариант 1

1. Прямые a и b лежат в параллельных плоскостях α и β . Могут ли эти прямые быть:

а) параллельными;

б) скрещивающимися?

Сделайте рисунок для каждого возможного случая.

2. Через точку O , лежащую между параллельными плоскостями α и β , проведены прямые l и m . Прямая l пересекает плоскости α и β в точках A_1 и A_2 соответственно, прямая m – в точках B_1 и B_2 . Найдите длину отрезка A_2B_2 , если $A_1B_1 = 12$ см, $B_1O : OB_2 = 3 : 4$.
3. Изобразите параллелепипед $ABCD A_1B_1C_1D_1$ и постройте его сечение плоскостью, проходящей через точки M , N и K , являющиеся серединами ребер AB , BC и DD_1 .

В а р и а н т 2

1. Прямые a и b лежат в пересекающихся плоскостях α и β . Могут ли эти прямые быть:
 а) параллельными;
 б) скрещивающимися?
 Сделайте рисунок для каждого возможного случая.
2. Через точку O , не лежащую между параллельными плоскостями α и β , проведены прямые l и m . Прямая l пересекает плоскости α и β в точках A_1 и A_2 соответственно, прямая m – в точках B_1 и B_2 . Найдите длину отрезка A_1B_1 , если $A_2B_2 = 15$ см, $OB_1 : OB_2 = 3 : 5$.
3. Изобразите тетраэдр $DABC$ и постройте его сечение плоскостью, проходящей через точки M и N , являющиеся серединами ребер DC и BC , и точку K , такую, что $K \in DA$, $AK : KD = 1 : 3$.

Контрольная работа № 4 «Корень степени n »

№	Код КЭС	Контролируемый элемент содержания	Тип задания	Уровень сложности	Время выполнения, мин
1	1.1.5	Корень степени $n > 1$ и его свойства	РО	Б	5
2	1.4.3	Преобразования выражений, включающих корнинатуральной степени	РО	Б	5
3	1.1.5	Корень степени $n > 1$ и его свойства	РО	Б	5
4	1.4.3	Преобразования выражений, включающих корнинатуральной степени	РО	Б	8
5	1.1.5	Корень степени $n > 1$ и его свойства	РО	П	8
6	1.4.3	Преобразования выражений, включающих корнинатуральной степени	РО	П	9
7	2.1.12	Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учёт реальных ограничений	РО	П	9

В а р и а н т 1

1. Верно ли равенство:
 а) $\sqrt[4]{2^4} = 2$; б) $\sqrt[4]{(-3)^4} = -3$; в) $\sqrt[4]{(-4)^4} = 4$; г) $\sqrt[4]{5^4} = -5$?
2. Избавьтесь от иррациональности в знаменателе дроби:
 а) $\frac{3}{\sqrt{5}}$; б) $\frac{6}{\sqrt[3]{5+1}}$; в) $\frac{3}{\sqrt[3]{16+3\sqrt{4+1}}}$
3. Вычислите:
 а) $\sqrt[4]{312^2 + 2 \cdot 312 \cdot 313 + 313^2}$
 б) $\sqrt[3]{1987^3 - 3 \cdot 1987^2 \cdot 987 + 3 \cdot 1987 \cdot 987^2 - 987^3}$
4. Упростите выражение $(\sqrt[4]{\frac{1}{16}} - \sqrt[4]{\frac{1}{8}})(\sqrt[4]{\frac{1}{16}} - \sqrt[4]{\frac{1}{8}}) + \sqrt{\frac{1}{16}} + \sqrt{\frac{1}{8}}$
- 5*. Вычислите $\sqrt[3]{27} - \sqrt[4]{81} + \frac{2}{\sqrt{5-\sqrt{3}}} - \sqrt[4]{25} - \frac{\sqrt{10}}{\sqrt{10}}$.

6*. Найдите значение выражения $\sqrt[4]{\sqrt[3]{\frac{1}{27} \sqrt[3]{\frac{1}{27}}}}$ при $x = \sqrt[3]{\sqrt{4}}$

7*. Велосипедист и пешеход отправились одновременно из пункта А в пункт В. Скорость велосипедиста была в 2 раза больше скорости пешехода, но в пути он сделал остановку для устранения поломки велосипеда и поэтому в пункт В прибыл на 5 минут позже велосипедиста, который на весь путь затратил 40 мин. Сколько минут велосипедист устранял поломку велосипеда?

Вариант 2

1. Верно ли равенство:

а) $\sqrt[6]{3^6} = -3$; б) $\sqrt[6]{4^6} = 4$; в) $\sqrt[6]{(-5)^6} = 5$; г) $\sqrt[6]{(-6)^6} = -6$?

2. Избавьтесь от иррациональности в знаменателе дроби:

а) $\frac{5}{\sqrt[3]{3}}$; б) $\frac{\sqrt[3]{2}}{\sqrt[3]{2-1}}$; в) $\frac{6}{\sqrt[3]{25-\sqrt{5+1}}}$

3. Вычислите:

а) $\sqrt[4]{800^2} - 2 \cdot 800 \cdot 175 + 175^2$;

б) $\sqrt[3]{789^3 + 3 \cdot 789^2 \cdot 211 + 3 \cdot 789 \cdot 211^2 + 211^3}$.

4. Упростите выражение $(\sqrt[4]{\frac{1}{16}} + \sqrt[4]{\frac{1}{16}})(\sqrt[4]{\frac{1}{16}} + \sqrt[4]{\frac{1}{16}})(\sqrt[4]{\frac{1}{16}} + \sqrt[4]{\frac{1}{16}})(\sqrt[4]{\frac{1}{16}} + \sqrt[4]{\frac{1}{16}})$

5*. Вычислите $\sqrt[3]{125} - \sqrt[4]{625} + \frac{4}{\sqrt{6+\sqrt{2}}} - \sqrt[4]{36} + \sqrt[4]{4}$

6*. Найдите значение выражения $\sqrt[4]{\sqrt[3]{\frac{1}{27} \sqrt[3]{\frac{1}{27}}}}$ при $x = \sqrt[5]{\frac{1}{25}}$

7*. $\sqrt[5]{27^4}$

Велосипедист и мотоциклист отправились одновременно из пункта А в пункт В. Скорость мотоциклиста была в 3 раза больше скорости велосипедиста, но в пути он сделал остановку для устранения поломки мотоцикла и поэтому в пункт В прибыл на 5 минут позже велосипедиста, который на весь путь затратил 60 мин. Сколько минут мотоциклист устранял поломку мотоцикла?

Контрольная работа №5 "Многогранники"

№	Код КЭС	Контролируемый элемент содержания	Тип задания	Уровень сложности	Время выполнения, мин
1	5.3.2	Параллелепипед; куб; симметрии в кубе, в параллелепипеде	РО	Б	20
2	5.5.2	Угол между прямыми в пространстве, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями	РО	Б	25

Вариант 1

1. Диагональ куба равна 6 см. Найдите:

а) ребро куба;

б) косинус угла между диагональю куба и плоскостью одной из его граней.

2. Сторона AB ромба $ABCD$ равна a , один из углов равен 60° . Через сторону AB проведена

$\frac{a}{2}$

плоскость α на расстоянии $\frac{a}{2}$ от точки D .

а) Найдите расстояние от точки C до плоскости α .

б) Покажите на рисунке линейный угол двугранного угла $DABM$, $M \in \alpha$.

в) Найдите синус угла между плоскостью ромба и плоскостью α .

Вариант 2

1. Основанием прямоугольного параллелепипеда служит квадрат; диагональ параллелепипеда равна $2\sqrt{6}$ см, а его измерения относятся как $1 : 1 : 2$. Найдите:

а) измерения параллелепипеда;

- б) синус угла между диагональю параллелепипеда и плоскостью его основания.
 2. Сторона квадрата $ABCD$ равна a . Через сторону AD проведена плоскость α на расстоянии $\frac{a}{2}$ от точки B .
- а) Найдите расстояние от точки C до плоскости α .
 б) Покажите на рисунке линейный угол двугранного угла $BADM$, $M \in \alpha$.
 в) Найдите синус угла между плоскостью квадрата и плоскостью α .

Контрольная работа № 6 «Степень положительного числа»

№	Код КЭС	Контролируемый элемент содержания	Тип задания	Уровень сложности	Время выполнения, мин
1	1.1.6	Степень с рациональным показателем и её свойства	РО	Б	5
2	1.1.6	Степень с рациональным показателем и её свойства	РО	Б	5
3	3.3.4	Степенная функция с натуральным показателем, её график	РО	Б	5
4	1.4.2	Преобразования выражений, включающих операцию возведения в степень	РО	Б	8
5	1.4.2	Преобразования выражений, включающих операцию возведения в степень	РО	П	8
6	4.1.1	Понятие о производной функции, геометрический смысл производной	РО	П	9
7	2.1.12	Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учёт реальных ограничений	РО	П	9

Вариант 1

- Найдите значение выражения $\left(\frac{1}{\sqrt{2}} \cdot \frac{1}{\sqrt[6]{3}}\right)$ при $\frac{\sqrt{1}}{3} = \left(\frac{1}{\sqrt{2}}\right)^5$.
- Вычислите $\frac{32 \cdot 9^4}{2^3 \cdot 4^3}$.
- Постройте график функции и перечислите свойства этой функции:
 а) $\sqrt[3]{x} = \sqrt{x}^2$; б) $\sqrt[3]{x} = \frac{1}{3}x^*$
- Упростите выражение $\left(\frac{2}{\sqrt[1]{4} - \sqrt[1]{4}} + \frac{2}{\sqrt[1]{4} + \sqrt[1]{4}}\right) \cdot \frac{\sqrt[1]{2} - \sqrt[1]{2}}{6 \sqrt[1]{4} \cdot \sqrt[1]{2}}$.
- *. Упростите выражение $\left(\frac{\left(\frac{1}{\sqrt[1]{3} + \sqrt[1]{3}}\right)^2 - 2}{\left(\frac{1}{\sqrt[1]{3} - \sqrt[1]{3}}\right)^2 + 2}\right)^{\frac{3}{4}}$ и найдите его значение при $\sqrt[1]{3} =$

0
 ,99196*. Вычислите предел последовательности:

$$a) \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{5x^3 - 4x^2 - 4}{3x^3 + 11x^2 + 1}$$

$$б) \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{3x^2 + 4}{x^3 + 1}$$

$$г) \lim_{x \rightarrow +\infty} (4 + 5x + 4^2 x^{-3}).$$

$$в) \lim_{x \rightarrow +\infty} (\sqrt[3]{x+1} - \sqrt[3]{x});$$

7*. Велосипедист и пешеход отправились одновременно из пунктов А и В навстречу друг другу и встретились через некоторое время. Если бы они отправились одновременно из тех же пунктов в одном направлении, то, для того чтобы догнать пешехода, велосипедисту потребовалось бы в 5 раз больше времени, чем они потратили до встречи при движении навстречу друг другу. Во сколько раз скорость велосипедиста больше скорости пешехода?

Вариант 2

1. Найдите значение выражения $\left(\frac{1}{x^4} \cdot \frac{1}{3} \frac{1}{x^2}\right)$ при $x = \frac{3}{4}$ ()⁷.

2. Вычислите $\frac{2 \cdot 4^5}{9^3 \cdot 3^3}$.

3. Постройте график функции и перечислите свойства этой функции:

а) $y = 3^x$; б) $y = \frac{1}{2} \left(\frac{1}{3}\right)^x$

4. Упростите выражение $\left(\frac{3}{x^4 + 1} + \frac{3}{x^4 - 1}\right) \cdot \frac{x^{\frac{1}{2} - x^{\frac{1}{2}}}}{4x^{\frac{1}{4}} \cdot x^{\frac{1}{2}}}$.

5. Упростите выражение $\left(\frac{\left(\frac{1}{x^4} - \frac{1}{x^4}\right)^2 + 2}{\left(\frac{1}{x^4} + \frac{1}{x^4}\right)^2 - 2}\right) - \frac{1}{x^4}$ и найдите его значение при $x = \frac{65}{81}$.

$$\frac{65}{81}$$

6*.

$$a) \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{4x^3 - 5x^2 - 4}{5x^3};$$

$$б) \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{x - 2x + 4}{x + 11x};$$

$$в) \lim_{x \rightarrow +\infty} (\sqrt[3]{x} - \sqrt[3]{x-1});$$

$$г) \lim_{x \rightarrow +\infty} (14 - x + 3x^2 - 2x^3).$$

7*. Мотоциклист и велосипедист отправились одновременно из пунктов А и В навстречу друг другу и встретились через некоторое время. Если бы они отправились одновременно из тех же пунктов в одном направлении, то, для того чтобы догнать велосипедиста, мотоциклисту потребовалось бы в 2 раза больше времени, чем они потратили до встречи при движении навстречу друг другу. Во сколько раз скорость мотоциклиста больше скорости велосипедиста?

Контрольная работа № 7

«Логарифмы. Показательные и логарифмические уравнения и неравенства»

№	Код КЭС	Контролируемый элемент содержания	Тип задания	Уровень сложности	Время выполнения, мин
1	1.4.5	Преобразование выражений, включающих операцию логарифмирования	РО	Б	5

2	2.1.5	Показательные уравнения	РО	Б	5
	2.1.6	Логарифмические уравнения			
3	2.2.3	Показательные неравенства	РО	Б	5
	2.2.4	Логарифмические неравенства			
4	1.4.5	Преобразование выражений, включающих операцию логарифмирования	РО	П	8
5	1.4.5	Преобразование выражений, включающих операцию логарифмирования	РО	П	8
6	2.1.5	Показательные уравнения	РО	П	9
7	2.1.12	Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учёт реальных ограничений	РО	П	9

Вариант 1

1. Вычислите:

а) $\log_2 32 + \ln \frac{1}{\sqrt{e}} - \lg 100$; б) $\frac{(\log_2(\sqrt{5}-1) + \log_2(\sqrt{5}+1)) \log_3 49}{\log_3 7}$

2. Решите уравнение:

а) $\left(\frac{1}{9}\right)^{\frac{1}{x}} + 8 \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^{\frac{1}{x}} - 9 = 0$; б) $\log_3 \frac{1}{x} + 4 \log \frac{1}{x} = 9$.

3. Решите неравенство:

а) $2^{x+3} - 3 \cdot 2^{x+1} + 2^x < 12$; б) $(\log_{0,5} \frac{1}{x}) - 3 \log \frac{1}{x} - 4$

4. Докажите числовое равенство:

$$(\sqrt{3})^{\log_3(\sqrt{5}-2)^2} + (\sqrt{2})^{\log_2(\sqrt{5}-3)^2} = 1$$

5*. Вычислите значение числового выражения:

$$5^{\log_8 27} : 3^{\log_2 5}$$

6*. Решите уравнение:

$$2 \cdot \left(\frac{2}{3}\right)^{x-1} - 4 \cdot \left(\frac{3}{2}\right)^x = 0$$

7*. Проехав за 1 ч три четверти расстояния между городами А и В, водитель увеличил скорость на 20 км/ч, поэтому остаток он проехал за 15 мин. Определите между городами А и В.

Вариант 2

1. Вычислите:

а) $\log_3 81 - \ln \frac{1}{\sqrt{e}} + \lg 1000$; б) $\frac{2^{\log_7 16}}{(\log_3(\sqrt{10}+1) + \log_3(\sqrt{10}-1)) \log_7 2}$

2. Решить уравнение:

а) $4^x - 3 \cdot 2^x + 2 = 0$; б) $\log \frac{1}{x} + 6 \log \frac{1}{x}$

3. Решите неравенство:

а) $3^{x+2} - 2 \cdot 3^{x+1} + 3^x < 12$; б) $(\log_{0,5} \frac{1}{x}) + 3 \log \frac{1}{x} - 4$

4. Докажите числовое равенство

$$(\sqrt{5})^{\log_5(\sqrt{2}-1)^2} + (\sqrt{3})^{\log_3(\sqrt{2}-2)^2} = 1$$

5*. Вычислите значение числового выражения

$$7^{\log_2 8} : 2^{\log_3 7}$$

6*. Решите уравнение $5 \cdot \left(\frac{5}{6}\right)^{\frac{1}{5}} - 9 \cdot \left(\frac{6}{5}\right)^{\frac{1}{5}} + 3 = 0$.

7*. Проехав за 2ч две трети расстояния между городами A и B , водитель уменьшил скорость на 15 км/ч, поэтому остаток пути он проехал за 1ч 20 мин. Определите расстояние между городами A и B .

Контрольная работа № 8 «Синус, косинус, тангенс и котангенс угла»

№	Код КЭС	Контролируемый элемент содержания	Тип задания	Уровень сложности	Время выполнения, мин
1	1.2.1	Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла	РО	Б	5
2	1.2.7 1.2.5	Синус и косинус двойного угла. Формулы приведения	РО	Б	5
3	1.4.4	Преобразования тригонометрических выражений	РО	Б	5
4	1.2.1	Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла	РО	П	8
5	1.4.4	Преобразования тригонометрических выражений	РО	П	8
6	1.4.4	Преобразования тригонометрических выражений	РО	П	9
7	2.1.12	Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учёт реальных ограничений	РО	П	9

Вариант 1

1. Вычислите:

а) $\sqrt{3} \sin 60^\circ + \cos 60^\circ \sin 30^\circ - \sqrt{2} \sin 45^\circ + \sqrt{3} \cos 135^\circ + \sqrt{2} \cos 90^\circ$;

б) $\sqrt{2} \sin \frac{\pi}{4} + \sqrt{3} \cos \frac{\pi}{3}$

Упростите выражение:

а) $\frac{(1-\cos \alpha)(1+\cos \alpha)}{\sin \alpha}$, $\alpha \neq \pi n$, $n \in \mathbb{Z}$,

б) $\sin(2\pi + \alpha) + \cos(\pi + \alpha) + \sin(-\alpha) + \cos(-\alpha)$

3. Вычислите:

а) $(\sin \frac{\pi}{6} + \cos \frac{\pi}{6})^2 - 2 \sin \frac{\pi}{6} \cos \frac{\pi}{6}$ б) $\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{ctg} \alpha$, если $\sin \frac{\pi}{6} \cos \frac{\pi}{6} = 0,4$

4. Найдите все такие углы α , для каждого из которых выполняется равенство:

а) $\sin \alpha = \frac{\sqrt{3}}{2}$ б) $\cos \alpha = \frac{\sqrt{2}}{2}$ в) $\operatorname{tg} \alpha = \sqrt{3}$ г) $\operatorname{ctg} \alpha = -1$

5*. Вычислите:

а) $\operatorname{tg}^2 \alpha + \operatorname{ctg}^2 \alpha$, если $\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{ctg} \alpha = 3$ б) $\frac{3 \sin \alpha - 4 \cos \alpha}{5 \sin \alpha + 6 \cos \alpha}$, если $\operatorname{tg} \alpha = -3$

6*. Вычислите $\arcsin \frac{\sqrt{2}}{2} - \arccos 0 + \frac{\operatorname{arctg} \sqrt{3}}{\operatorname{arcctg} \frac{\sqrt{3}}{3}}$.

7*. В прошлом году в городской думе заседали 50 депутатов от двух партий и 5 независимых депутатов. После выборов в этом году общее число депутатов не

изменилось, но число депутатов в первой партии увеличилось на 10%, число второй партии уменьшилось на 10%, число независимых депутатов увеличилось на 1. Сколько депутатов от каждой из этих партий избрано в городскую думу в этом году?

Вариант 2

1) Вычислите:

a) $\sqrt{2} \sin 45^\circ - \cos 30^\circ \sin 60^\circ + \operatorname{ctg} 45^\circ \operatorname{tg} 135^\circ - \operatorname{tg} 0^\circ$

б) $\sin \frac{\pi}{3} + \sqrt{2} \cos \frac{\pi}{4} - \sqrt{3} \operatorname{ctg} \frac{\pi}{6}$.

2. Упростите выражение:

a) $\frac{(1-\sin \alpha)(1+\sin \alpha)}{\cos \alpha}, \alpha \neq \frac{\pi}{2} + \pi k, k \in \mathbb{Z}$

б) $\sin(\frac{\pi}{2} + \alpha) + \cos(\frac{\pi}{2} + \alpha) - \sin(-\alpha) - \cos(-\alpha)$.

3. Вычислите:

a) $\sin^2 \alpha - \cos^2 \alpha + 2 \sin \alpha \cos \alpha$; б) $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha$, если $\sin \alpha \cos \alpha = 0,2$.

Найдите все такие углы α , для каждого из которых выполняется равенство:

a) $\sin \alpha = \frac{\sqrt{2}}{2}$; б) $\cos \alpha = \frac{\sqrt{2}}{2}$; в) $\sin \alpha = -\sqrt{3}$; г) $\sin \alpha = 1$.

5*. Вычислите:

a) $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha$, если $\sin \alpha = -3$; б) $\frac{6 \sin \alpha + 5 \cos \alpha}{4 \sin \alpha - 3 \cos \alpha}$, если $\sin \alpha =$

6*. Вычислите $\arcsin 0 - \arccos \frac{\sqrt{2}}{2} - \arctan \frac{\sqrt{3}}{3}$.

7*. В пансионате в прошлом году отдыхали 700 мужчин и женщин и 100 детей. В этом году число мужчин уменьшилось на 10%, а число женщин увеличилось на 10. В результате общее число отдыхающих не изменилось. Сколько мужчин и сколько женщин отдыхало в пансионате в этом году?

Контрольная работа №9 «Векторы в пространстве»

№	Код КЭС	Контролируемый элемент содержания	Тип задания	Уровень сложности	Время выполнения, мин
1	5.6.6	Координаты вектора, скалярное произведение векторов, угол между векторами	РО	Б	15
2	5.6.3	Вектор, модуль вектора, равенство векторов, сложение векторов и умножение вектора на число	РО	Б	15
3	5.6.6	Координаты вектора, скалярное произведение векторов, угол между векторами	РО	П	15

Вариант 1

№1. Найдите координаты вектора \vec{AB} , если $A(5;-1;3), B(2;-2;4)$.

№2. Даны векторы $b = \{3;1;-2\}$ и $c = \{1;4;-3\}$. Найдите $|2b - c|$.

№3. Изобразите систему координат $Oxyz$ и постройте точку $A(1;-2;-4)$. Найдите расстояние от этой точки до координатных плоскостей.

Вариант 2

№1. Найдите координаты вектора \vec{CD} , если $C(6;3;-2), D(2;4;-5)$.

№2. Даны векторы $a = \{5;-1;2\}$ и $b = \{3;2;-4\}$. Найдите $|a - 2b|$.

№3. Изобразите систему координат $Oxyz$ и постройте точку $B(-2;-3;4)$. Найдите расстояние от этой точки до координатных плоскостей.

Контрольная работа № 10
«Формулы сложения. Тригонометрические функции числового аргумента»

№	Код КЭС	Контролируемый элемент содержания	Тип задания	Уровень сложности	Время выполнения, мин
1	1.2.6 1.2.5	Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов. Формулы приведения	РО	Б	5
2	1.2.6 1.2.5	Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов. Формулы приведения	РО	Б	5
3	1.2.7	Синус и косинус двойного угла	РО	Б	5
4	3.3.5	Тригонометрические функции, их графики	РО	П	8
5	1.2.6	Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов.	РО	П	8
6	1.2.6	Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов.	РО	П	9
7	2.1.12	Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учёт реальных ограничений	РО	П	9

Вариант 1

1. Упростите выражение:

a) $\cos(\alpha + \beta) + 2 \sin \alpha \sin \beta$, если $\alpha - \beta = \frac{\pi}{2}$; б) $\frac{\sin(\frac{\pi}{2} - \alpha) \cos(\frac{\pi}{2} - \alpha)}{\operatorname{tg}(\frac{\pi}{2} - \alpha) \operatorname{ctg}(\frac{3\pi}{2} - \alpha)}$, $\alpha \neq \frac{\pi}{2}$, $\frac{\pi}{2}$, $\frac{3\pi}{2}$

2. Вычислите $\sin 2004^\circ \cos 1974^\circ - \sin 1974^\circ \cos 2004^\circ$

3. Известно, что $\sin \alpha = 0,8$, $\frac{\pi}{2} < \alpha < \frac{3\pi}{2}$

Вычислите: а) $\cos \alpha$; б) $\sin 2\alpha$; в) $\cos 2\alpha$

4. Постройте график функции

$$y = \cos 7x \cos 6x + \sin 7x \sin 6x$$

5*. Вычислите $\cos 5^\circ - \sin 65^\circ \sin 20^\circ$.

6*. Докажите справедливость равенства

$$\cos 44^\circ \cos 16^\circ - \cos 59^\circ \cos 31^\circ = \frac{1}{4}$$

7*. Пешеход вышел из города A в город B . Через час после этого навстречу ему выехал велосипед из города B в город A . Через 2 ч после своего выезда велосипедист встретился с пешеходом, а через 1 ч после встречи прибыл в город A . Сколько времени был в пути пешеход?

Вариант 2

1. Упростите выражение:

а) $\sin(\alpha - \beta) + 2 \sin \alpha \cos \beta$, если $\alpha + \beta = \pi$; б) $\cos \frac{\sin(\frac{\alpha}{2} + \beta) \cos(\frac{\alpha}{2} - \beta)}{\operatorname{ctg}(\pi - \alpha) \operatorname{tg}(\frac{3\pi}{2} - \alpha)}$, $\alpha \neq \frac{\pi}{2}$

2. Вычислите $\cos 2005^\circ \cos 1960^\circ + \sin 1960^\circ \sin 2005^\circ$.

3. Известно, что $\cos \alpha = -0,6$, $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$

Вычислите: а) $\sin \alpha$; б) $\sin 2\alpha$; в) $\cos 2\alpha$

4. Постройте график функции

$$y = \sin 7x \cos 6x - \sin 6x \cos 7x$$

5*. Вычислите $\sin 10^\circ \cos 25^\circ + \cos 10^\circ \sin 25^\circ$.

6*. Докажите справедливость равенства

$$\sin 51^\circ \cos 39^\circ - \sin 21^\circ \cos 9^\circ = \frac{1}{4}$$

7*. Велосипедист выехал из города А в город В. Через час после этого навстречу ему выехал мотоциклист из города В в город А. Через час после своего выезда мотоциклист встретился с велосипедистом, а через 0,5 ч после встречи прибыл в город А. сколько времени был в пути велосипедист?

Контрольная работа № 11 «Тригонометрические уравнения и неравенства»

№	Код КЭС	Контролируемый элемент содержания	Тип задания	Уровень сложности	Время выполнения, мин
1	1.2.4	Тригонометрические уравнения	РО	Б	5
2	1.2.4	Тригонометрические уравнения	РО	Б	5
3	1.2.4	Тригонометрические уравнения	РО	Б	5
4	1.2.4	Тригонометрические уравнения	РО	П	8
5	1.2.4	Тригонометрические уравнения	РО	П	8
6	1.2.6	Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов.	РО	П	9
7	2.1.12	Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учёт реальных ограничений	РО	П	9

Вариант 1

Решите уравнение (1-5).

1. а) $\cos \alpha = -1$; б) $\sin \alpha = \frac{\sqrt{2}}{2}$; в) $\sin \alpha \cos \alpha = \frac{1}{2}$

2. а) $\sin^2 \alpha + \sin \alpha - 2 = 0$; б) $3 \sin \alpha - \sqrt{3} \cos \alpha + 1 = 0$

6) $3 \sin^2 \alpha + 2 \sin \alpha - 3 \sin \alpha \cos \alpha = 0$; $\cos^2 \alpha = 0$

4*. а) $\sin \frac{\pi}{3} = -0,5$; б) $\cos \frac{\pi}{3} = \frac{1}{3}$; в) $\frac{\pi}{3} \leq \frac{\pi}{3} = -3$

5*. а) $\sin \frac{\pi}{3} \pm \cos \frac{\pi}{3} = 1$; б) $2 \cos^2 \frac{\pi}{3} + \sin 4 \frac{\pi}{3} =$

6*. Решите неравенство: 1.

а) $\sin \frac{\pi}{3} < 0,5$; б) $\cos \frac{\pi}{3} > 0,5$; в) $\frac{\pi}{3} \leq \frac{\pi}{3} \leq$

7*. Из города А в город В вышел пешеход. Через 3 ч после его выхода из города А в город В выехал велосипедист, а ещё через час вслед за ним выехал мотоциклист. Все участники двигались равномерно и в какой-то момент времени оказались в одной точке маршрута. Мотоциклист прибыл в город В на 2 ч раньше велосипедиста. Через сколько часов после велосипедиста пешеход пришел в город В?

Вариант 2

Решите уравнение (1-5).

1. а) $\sin x = -1$; б) $\cos x = \frac{\sqrt{2}}{2}$; в) $\operatorname{tg} x = -\sqrt{3}$.

2. б) $\cos^2 x + \cos x - 2 = 0$; б) $3 \cos^2 x - 2 \sin x = 2 = 0$.

3. а) $\sin x - \cos x = 0$;

б) $3 \sin^2 x + 2\sqrt{3} \sin x \cos x + \cos^2 x = 0$.

4*. а) $\cos x = -0,5$; б) $\sin x = \frac{1}{4}$; в) $\operatorname{tg} x = 2$.

5*. а) $\sin x \pm \cos x = 1$; б) $2 \cos^2 x + \sin 4x = 1$.

6*. Решите неравенство:

а) $\sin x > 0,5$; б) $\cos x < 0,5$; в) $\operatorname{tg} \frac{\pi}{3} \geq$

7*. Из города А в город В вышел пешеход. Через 3 ч после его выхода из города А в город В выехал велосипедист, а еще через час вслед за ним выехал мотоциклист. Все участники двигались равномерно и в какой-то момент времени оказались в одной точке маршрута. Велосипедист прибыл в город В на 1 ч раньше пешехода. Через сколько часов после велосипедиста пешеход пришел в город В?

Итоговая контрольная работа №1

№	Код КЭС	Контролируемый элемент содержания	Тип задания	Уровень сложности	Время выполнения, мин
Часть 1					
1	1.4.3	Преобразования выражений, включающих корни натуральной степени	РО	Б	3
2	1.4.2	Преобразования выражений, включающих операцию возведения в степень	РО	Б	3
3	1.4.5	Преобразование выражений, включающих операцию логарифмирования	РО	Б	3
4	2.2.3	Показательные неравенства	РО	Б	4
5	3.2.1	Монотонность функции. Промежутки возрастания и убывания	РО	Б	4
6	1.4.4	Преобразования тригонометрических выражений	РО	Б	4
7	2.1.6	Логарифмические уравнения	РО	Б	4
8	2.1.6	Логарифмические уравнения	РО	Б	5
9	3.1.1	Функция, область определения функции	РО	Б	5
10	2.2.3	Показательные неравенства	РО	Б	5
11	2.1.6	Логарифмические уравнения	РО	Б	5

12	1.2.4	Тригонометрические уравнения	РО	Б	5
Часть 2					
1	2.1.5	Показательные уравнения	РО	П	5
2	2.2.4	Логарифмические неравенства	РО	П	5
3	1.4.3	Преобразования выражений, включающих корни натуральной степени	РО	Б	5
4	1.2.4	Тригонометрические уравнения			6
5	2.1.12	Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учёт реальных ограничений	РО	П	6
6	1.2.5	Формулы приведения	РО	П	6
7	1.4.4	Преобразования тригонометрических выражений	РО	П	7

Вариант 1

Часть 1

К каждому из заданий **A1-A13** дано 4 ответа, из которых только один верный. Для каждого задания запишите номер выбранного вами правильного ответа.

A1. Упростите выражение $4^{-1} - \frac{-1}{3}$

1) $\sqrt[4]{\frac{1}{27}}$; 2) $\sqrt[4]{\frac{1}{27}}$; 3) $\frac{1}{4\sqrt[4]{27}}$; 4) $\frac{1}{4\sqrt[4]{27}}$

A2. Упростите выражение $\frac{b^{\frac{1}{5}} - 25}{b^{\frac{1}{5}} + 5} - b^{\frac{1}{5}}$

1) -5; 2) 5; 3) $b^{\frac{2}{5}}$; 4) $\frac{b^{\frac{2}{5}}}{5}$

A3. Упростите выражение $\log_3 18 - \log_3 2 + 5^{\log_5 2}$

1) $\log_3 2$; 2) 0; 3) 4; 4) $-\log_3 2$

A4. Решите неравенство $(\frac{1}{2})^{x-2} > \frac{1}{8}$

1) $(5; +\infty)$; 2) $(-\infty; 5)$; 3) $(-\infty; 1)$; 4) $(1; +\infty)$

A5. Укажите промежуток возрастания функции $y=f(x)$, заданной графиком (рис.42).

1) $[-3; 0]$; 2) $[-4; 3]$; 3) $[-2; 2]$; 4) $[0; 3]$;

A6. Упростите выражение $2^{\log_2 2} - \cos \alpha$

1) $2^{\log_2 2}$; 2) $2^{\log_2 2}$; 3) $2^{\log_2 2}$; 4) 0^2

A7. Решите уравнение $\log_2 x = \frac{1}{2}$

1) $\frac{1}{2}$; 2) 2; 3) 4; 4) $\sqrt{2}$.

A8. Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения $\log_2(x-2) = 3$

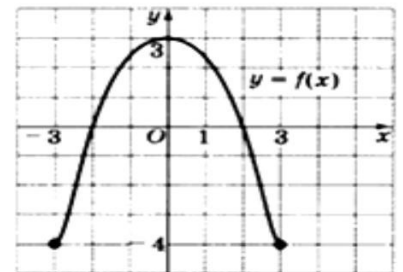
1) $(10; 13)$; 2) $(9; 13)$; 3) $(5; 7)$; 4) $(7; 9)$.

A9. Найдите область определения функции $y = \frac{x-1}{x+1}$

1) $(-\infty; -1) \cup [1; +\infty)$; 2) $(-\infty; -1] \cup (1; +\infty)$;
3) $(-\infty; -1) \cup (1; +\infty]$; 4) $(-1; 1]$.

A10. Решите неравенство $9^x < \frac{1}{3}$

1) $[-0,5; +\infty)$; 2) $(-\infty; -0,5]$;



- 3) $[-2; +\infty)$; 4) $(-\infty; -2)$.

A11. Найдите произведение корней уравнения $\lg 2^{\frac{1}{x}} - 31 \lg \frac{1}{x} - 10 =$

- 1) 10; 2) -10; 3) $\frac{1}{1000}$; 4) 0.

A13. Решите уравнение $2 \cos 2 \frac{\pi}{x} - 3 \sin \frac{\pi}{x} =$

- 0) $(-1)^{\frac{x+1}{6}} + \frac{x}{6} \in \mathbb{Z}$; 2) $(-1)^{\frac{x}{6}} + 2 \frac{x}{6} \in \mathbb{Z}$; 3) $(-1)^{\frac{x}{6}} + 2 \frac{x}{6} \in \mathbb{Z}$; 4) $(-1)^{\frac{x}{6}} + \frac{x}{6} \in \mathbb{Z}$.

К каждому из заданий B1-B7 укажите полученный вами ответ (только число).

B1. Найдите сумму корней уравнения $\frac{1}{6 \cdot 2^{\frac{1}{x}} - 11} = \frac{1}{4^{\frac{1}{x}} - 3}$

B2. Найдите наибольшее целое решение неравенства

$$\frac{\log_{0,3}(\frac{1}{x} + 1)}{\log_{0,3} 100 - \log_{0,3} 9} < 1.$$

B3. Вычислите $(\sqrt[6]{7} - \sqrt[6]{2})(\sqrt[6]{7} + \sqrt[6]{2})((\sqrt[3]{7} + \sqrt[3]{2})^2 - \sqrt[3]{14})$.

B4. Сколько корней уравнения $\sin \frac{\pi}{x} + \cos \frac{\pi}{x} = \sqrt{2}$ принадлежит отрезку $[-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2}]$?

B5. На соревнованиях по кольцевой трассе первый лыжник проходил круг на 2 мин быстрее второго и через час обогнал его на целый круг. За сколько минут первый лыжник проходил один круг?

B6. Вычислите $\sin(\frac{\pi}{6} + \frac{\pi}{4})$, если $\sin \frac{\sqrt{3}}{2}$ и $0 < \frac{\pi}{2} < \frac{\pi}{2}$

B7. Найдите значение выражения $\frac{1 + \cos 2\frac{\pi}{x} - \sin 2\frac{\pi}{x}}{\cos \frac{\pi}{x} + \cos(\frac{\pi}{2} + \frac{\pi}{x})}$, если $\cos \frac{\pi}{x} = \frac{1}{2}$.

Вариант 2

Часть I

К каждому из заданий A1-A13 дано 4 ответа, из которых только один верный. Для каждого задания запишите номер выбранного вами правильного ответа.

A1. Упростите выражение $\sqrt[3]{\frac{1}{x^3}}$.

- 1) $\frac{1}{\sqrt[3]{x}}$; 2) $\sqrt[6]{x}$; 3) $\sqrt[3]{x}$; 4) $\frac{1}{\sqrt[3]{x}}$

A2. Упростите выражение $\frac{x^{\frac{3}{2}} - 4}{x^{\frac{3}{2}} - 2}$.

- 1) -2; 2) $\frac{2}{x}$; 3) 2; 4) $\frac{2}{x}$

A3. Упростите выражение $\log_4 48 - \log_4 3 + 6^{\log_6 5}$.

- 1) 9; 2) 7; 3) $\log_4 3$; 4) $-\log_4 3$.

A4. Решите неравенство $(\frac{1}{3})^{\frac{1}{x} - 3} < \frac{1}{9}$.

- 1) $(-\infty; 5)$; 2) $(-1; +\infty)$; 3) $(-\infty; -1)$; 4) $(5; +\infty)$.

A5. Укажите промежуток возрастания функции $y=f(x)$ заданной графиком.

- 1) $[-3; 0]$; 2) $[-2; 2]$; 3) $[-4; 4]$; 4) $[0; 3]$.

A6. Упростите выражение $2 \cos^2 \frac{\pi}{2} + \cos \frac{\pi}{2}$

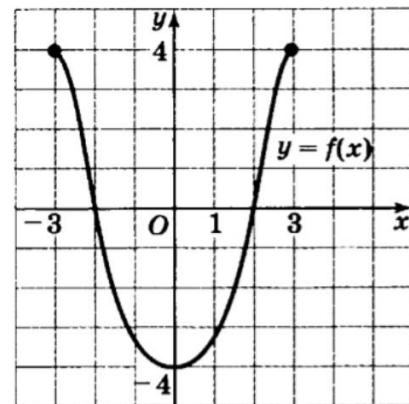
- 1) $2 \cos^2 \frac{\pi}{2}$; 2) $2 \cos^2 \frac{\pi}{2}$; 3) 0; 4) 2.

A7. Решите уравнение $\sqrt{x} =$

- 1 1) $\sqrt{5}$; 2) $\frac{1}{5}$; 3) 25; 4) $\frac{1}{\sqrt{5}}$.

A8. Укажите промежуток которому принадлежит корень уравнения $\sqrt[3]{x+1} = 2$.

- 1) (7;9); 2) (9;11); 3) (4;7) 4) (6;8).



A9. Найдите область определения функции $y = \sqrt{\frac{x+1}{x-1}}$

- 1) $(-\infty; -1) \cup [1; +\infty)$; 5) $(-\infty; -1) \cup (1; +\infty)$;
 3) $(-\infty; -1] \cup (1; +\infty)$; 4) $[-1; 1)$.

A10. Решите неравенство $4^x \geq 8$.

- 1) $[1,5; +\infty)$; 2) $(-\infty; 1,5]$;
 3) $[6; +\infty)$; 4) $(-\infty; 6]$.

A11. Решите неравенство $3^{x+2} - 3^x < 24$.

- 1) $(-\infty; -1)$; 2) $(-\infty; 1)$; 3) $(-1; +\infty)$; 4) $(1; +\infty)$.

A12. Найдите произведение корней уравнения $\cos^2 x + \cos x - 12 = 0$

- 1) -10; 2) 12; 3) -12; 4) $\frac{1}{10}$.

A13. Решите уравнение $2 \cos^2 x - 3 \cos x$

- 1) $0 \pm \frac{\pi}{6} + 2\pi k, m \in \mathbb{Z}$; 2) $(-1)^k \cdot \frac{\pi}{3} + \pi m, m \in \mathbb{Z}$;
 3) $\pm \frac{\pi}{6} + 2\pi k, m \in \mathbb{Z}$; 4) $\pm \frac{\pi}{3} + \pi m, m \in \mathbb{Z}$.

ЧАСТЬ 2

К каждому из заданий В1-В7 укажите полученный вами ответ (только число).

B1. Найдите сумму корней уравнения $\frac{1}{5 \cdot 2^{x-9}} = \frac{1}{4^{x-5}}$

B2. Найдите наибольшее целое решение неравенства

$$\frac{\log_{0,2}(\frac{1}{5} + 1,5)}{\log_{0,2} 100 - \log_{0,2} 4} < 1.$$

B3. Вычислите $\frac{((\sqrt[3]{5}-\sqrt[3]{2})^2 + 4\sqrt[3]{10})(\sqrt[3]{5}-\sqrt[3]{3})^2 + \sqrt[3]{10}}{\sqrt[3]{5} + \sqrt[3]{2}}$

B4. Сколько корней уравнения $\sin \frac{\pi}{x} - \cos \frac{\pi}{x}$

$-\sqrt{2}$ принадлежит отрезку $[-2\sqrt{2}; 2\sqrt{2}]$

? B5. На соревнованиях по кольцевой трассе первый велосипедист проходил круг на 5 мин медленнее второго и через час отстал от него на целый круг. За сколько минут второй велосипедист проходил один круг?

B6. Вычислите $\cos(\frac{\pi}{3} + \frac{\pi}{2})$, если $\sin \frac{\pi}{2} = \frac{1}{2}$ и $0 < \frac{\pi}{2} < \frac{\pi}{2}$

B7. Найдите значение выражения $\frac{1 - \cos 2\frac{\pi}{2} + \sin 2\frac{\pi}{2}}{\cos \frac{\pi}{2} - \sin(2\frac{\pi}{2} - \frac{\pi}{2})}$, если $\sin \frac{\pi}{2} = \frac{1}{2}$

Итоговая контрольная работа №2

№	Код КЭС	Контролируемый элемент содержания	Тип задания	Уровень сложности	Время выполнения, мин
1	5.3.3	Пирамида, её основание, боковые рёбра, высота, боковая поверхность; треугольная пирамида; правильная пирамида	РО	П	20
2	5.3.2	Параллелепипед; куб; симметрии в кубе, в параллелепипеде	РО	П	25

В а р и а н т 1

1. Основанием пирамиды $DABC$ является правильный треугольник ABC , сторона которого равна a . Ребро DA перпендикулярно к плоскости ABC , а плоскость DBC составляет с плоскостью ABC угол в 30° . Найдите площадь боковой поверхности пирамиды.

2. Основанием прямого параллелепипеда $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ является ромб $ABCD$, сторона которого равна a и угол равен 60° . Плоскость $AD_1 C_1$ составляет с плоскостью основания угол в 60° . Найдите:

а) высоту ромба;

- б) высоту параллелепипеда;
- в) площадь боковой поверхности параллелепипеда;
- г) площадь поверхности параллелепипеда.

В а р и а н т 2

1. Основанием пирамиды $MABCD$ является квадрат $ABCD$, ребро MD перпендикулярно к плоскости основания, $AD = DM = a$. Найдите площадь поверхности пирамиды.
2. Основанием прямого параллелепипеда $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ является параллелограмм $ABCD$, стороны которого равны $a\sqrt{2}$ и $2a$, острый угол равен 45° . Высота параллелепипеда равна меньшей высоте параллелограмма. Найдите:
 - а) меньшую высоту параллелограмма;
 - б) угол между плоскостью ABC_1 и плоскостью основания;
 - в) площадь боковой поверхности параллелепипеда;
 - г) площадь поверхности параллелепипеда.

11 класс

Контрольная работа №1 «Метод координат»

№	Код КЭС	Контролируемый элемент содержания	Тип задания	Уровень сложности	Время выполнения, мин
1	5.6.1 5.6.2	Декартовы координаты на плоскости и в пространстве .Формула расстояния между двумя точками; уравнение сферы	КО	Б	4-5
2	5.6.4	Коллинеарные векторы. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам	КО	Б	5-6
3	5.6.3	Вектор, модуль вектора, равенство векторов; сложение векторов и умножение вектора на число	КО	Б	6-7
4	5.6.6	Координаты вектора; скалярное произведение векторов; угол между векторами	КО	Б	5-6
5	5.6.5 5.6.6	Компланарные векторы. Разложение по трем некопланарным векторам. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей.	РО	П	8-10

В а р и а н т 1

1. Даны точки $A(-3;1;4)$, $B(1;-5;2)$, $C(-4;6;2)$, $D(2;-4;8)$. Вычислите расстояние между серединами отрезков AB и CD .
2. Известны координаты трех точек $A(-1;2;-5)$, $B(3;-1;6)$ и $C(4;5;-7)$. Определите координаты точки пересечения медиан треугольника ABC .
3. В кубе $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ точка M - центр грани $BB_1 C_1 C$. Найдите угол между прямыми AM и DB_1 .
4. Вершины треугольника ABC имеют координаты $A(-8;7;-4)$, $B(-6;5;-5)$ и

$C(-5;3;-4)$. Найдите площадь треугольника ABC .

5*. Точки $A(5;-1;2)$ и $B(1;3;-4)$ симметричны относительно плоскости α . Напишите уравнение этой плоскости.

Вариант 2

1. Даны точки $A(5;-1;3)$, $B(3;-5;1)$, $C(2;-6;4)$, $D(-4;2;6)$. Вычислите расстояние между серединами отрезков AB и CD .

2. Известны координаты трех точек $A(2;-1;7)$, $B(-4;3;-1)$ и $C(-1;4;3)$. Определите координаты точки пересечения медиан треугольника ABC .

3. В кубе $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ точка M - центр грани $AA_1 B_1 V$. Найдите угол между прямыми DM и $C_1 V$.

4. Вершины треугольника ABC имеют координаты $A(-5;2;-3)$, $B(-3;1;-5)$ и $C(-8;6;-3)$. Найдите площадь треугольника ABC .

5*. Точки $A(-3;4;7)$ и $B(1;-2;3)$ симметричны относительно плоскости α . Напишите уравнение этой плоскости.

Контрольная работа №2 «Функции»

№	Код КЭС	Контролируемый элемент содержания	Тип задания	Уровень сложности	Время выполнения, мин
1	3.1.1	Функция, область определения функции	КО	Б	3-4
2	3.1.1	Функция, область определения функции	КО	Б	3-4
3	3.1.3	График функции. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях	КО	Б	3-4
4	3.1.2 3.1.4	Множество значений функции Обратная функция. График обратной функции	КО	Б	5-6
5	3.1.1	Функция, область определения функции	КО	Б	5-8
6	3.1.3	График функции. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях	РО	П	8-10
7	3.1.5	Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат	РО	П	8-10

Вариант 1

1. Функция $y = f(x)$

задана графиком (рис. 1). Укажите для этой функции: а) область определения; б) нули; в) промежутки знакопостоянства; г) промежутки возрастания (убывания); д) наибольшее и наименьшее значения функции; е) область изменения.

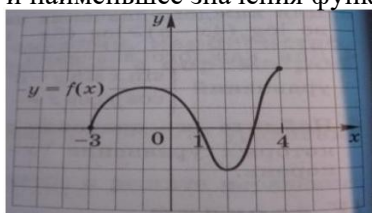


Рис. 1

2. Найдите область определения функции $y = \frac{\sqrt{9-x^2}}{x+1}$
3. Постройте график функции $y = (x-2)^2 - 1$. Укажите для этой функции а) область определения; б) нули; в) промежутки знакопостоянства; г) промежутки возрастания (убывания); д) область изменения.
4. Докажите, что функция $f(x)$ четная, если:
- а) $y = 7 \cos 4x + 3x^2$ б) $y = \frac{x^2 - x}{x+2} - \frac{x^2 + x}{x-2}$
5. Найдите область определения функции:
- а) $y = \sqrt{x^2 - 4} + \log_3(5-x)$ б) $y = \sqrt{9 - \frac{1}{x^2}}$

Постройте график функции $y = 1 + \sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right)$

6.

Вариант II

1. Функция $y = f(x)$ задана графиком (рис.1). Укажите для этой функции: а) область определения; б) нули; в) промежутки знакопостоянства; г) промежутки возрастания (убывания); д) наибольшее и наименьшее значения функции; е) область изменения.

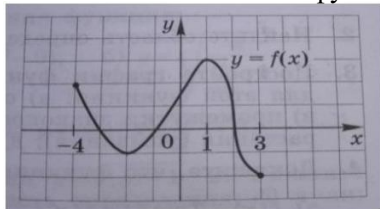


Рис.1

2. Найдите область определения функции $y = \frac{\sqrt{4-x^2}}{x-1}$
3. Постройте график функции $y = (x-4)^2 - 1$. Укажите для этой функции а) область определения; б) нули; в) промежутки знакопостоянства; г) промежутки возрастания (убывания); д) область изменения.
4. Докажите, что функция $f(x)$ нечетная, если:
- а) $y = 8 \sin 3x - 2x^5$ б) $y = \frac{x-1}{x+2} - \frac{x+1}{x-2}$
5. Найдите область определения функции:
- а) $y = \sqrt{3-x} + \log_4(x^2-1)$ б) $y = \sqrt{\frac{1}{x^2} - 4}$

Постройте график функции $y = \cos\left(\frac{\pi}{2} - x\right) + 1$

6.

Контрольная работа №3 «Цилиндр, конус, шар»

№	Код КЭС	Контролируемый элемент содержания	Тип задания	Уровень сложности	время выполнения, мин
1	5.4.1	Цилиндр. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка	КО	Б	4-5
2	5.4.2	Конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка	КО	Б	5-6

3	5.42	Конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Усеченный конус	КО	Б	6-7
4	5.4.3	Шар и сфера, их сечения	КО	Б	5-6
5	5.4.3	Шар и сфера, их сечения	РО	П	8-10

Вариант 1

1. Диаметр основания цилиндра равен 10 см. На расстоянии 3 см от оси цилиндра проведено сечение, параллельное оси и имеющее форму квадрата. Вычислите площадь этого сечения и площадь осевого сечения цилиндра.
2. Площадь основания конуса равна 15 см^2 , а площадь боковой поверхности 17 см^2 . Найдите площадь осевого сечения конуса.
3. В усеченном конусе радиус меньшего основания равен R , высота h , угол между образующей и большим основанием равен α . Вычислите площадь боковой поверхности конуса.
4. Сфера касается одной из параллельных плоскостей и пересекает другую плоскость по окружности радиуса r . Найдите радиус сферы, если расстояние между плоскостями равно a .
- 5*. Сфера, заданная уравнением $x^2+y^2+z^2-2x+6y-4z=11$, пересечена плоскостью с уравнением $x=4$. Вычислите площадь сечения и площадь поверхности сферы.

Вариант 2

1. Радиус основания цилиндра, осевое сечение которого квадрат, равен 10 см. На расстоянии 8 см от оси цилиндра проведено сечение, параллельное оси. Вычислите площадь этого сечения и площадь осевого сечения цилиндра.
2. Площадь основания конуса равна 12 см^2 , а площадь боковой поверхности 13 см^2 . Найдите площадь осевого сечения конуса.
3. В усеченном конусе радиус меньшего основания равен R , образующая l , угол между высотой конуса и его образующей равен α . Вычислите площадь боковой поверхности конуса.
4. Сфера радиуса R касается одной из параллельных плоскостей и пересекает другую плоскость по окружности. Найдите радиус этой окружности, если расстояние между плоскостями равно a .
- 5*. Сфера, заданная уравнением $x^2+y^2+z^2-4x+2y+6z=7$, пересечена плоскостью с уравнением $y=-3$. Вычислите площадь сечения и площадь поверхности сферы.

Контрольная работа №4 «Производная»

№	Код КЭС	Контролируемый элемент содержания	Тип задания	Уровень сложности	Время выполнения, мин
1	4.1.1 4.1.5	Понятие о производной функции, геометрический смысл производной Производные основных элементарных функций	КО	Б	4-5
2	4.1.4	Производные суммы, разности, произведения, частного	КО	Б	5-6
3	4.1.5 4.1.2	Производные основных элементарных функций Физический смысл производной	КО	Б	6-7

4	4.1.4 4.1.3	Производные суммы, разности, произведения, частного Уравнение касательной к графику функции	КО	Б	5-6
5	4.1.4	Производные суммы, разности, произведения, частного	РО	П	5-8
6	4.1.2 4.1.6	Физический смысл производной, нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком Вторая производная и ее физический смысл	РО	П	8-10
7	4.1.4	Производные суммы, разности, произведения, частного	РО	П	8-10

Вариант I

- Найдите $f'(x)$ и $f'(x_0)$ $f(x) = 3x^5 - 12x^2 + 6x + 2$, $x_0 = 1$ б) $f(x) = x \sin x$, $x_0 = \frac{\pi}{2}$.
если: а) $\frac{2x+1}{x-3}$
- Найдите $f'(x)$, если: а) $f(x) = \frac{2x+1}{x-3}$ б) $f(x) = 5\sqrt{x^3}$ в) $f(x) = 5^x$ г) $f(x) = \sqrt{2x-1}$.
- Вычислите значение производной функции $f(x) = \operatorname{tg} 4x$, в точке $x_0 = -\frac{\pi}{4}$.
- Найдите все значения x , при каждом из которых производная функции $y = x^3 - 6x^2 + 9x - 11$ равна нулю.
- Найдите $f'(x)$, если: а) $f(x) = \frac{6}{\sqrt[3]{x}} + 3\sqrt{x^4}$ б) $f(x) = \ln(3+2x)$ в) $f(x) = x\sqrt{x^2+2x+3}$
- Точка движется по прямой. Зависимость её координаты x от времени t задана формулой $x = 13 + 10t - 5t^2$. Найдите момент времени t , когда точка остановится.
- Найдите производную функцию $f(x) = \ln\sqrt{\cos x}$.

Вариант II

- Найдите $f'(x)$ и $f'(x_0)$ $f(x) = -6x^4 + 5x^3 + 3x^2 + 3$, $x_0 = 1$ б) $f(x) = x \cos x$, $x_0 = \frac{\pi}{2}$.
если: а) $\frac{2x-3}{x+1}$
- Найдите $f'(x)$, если: а) $f(x) = \frac{2x-3}{x+1}$ б) $f(x) = 7\sqrt{x^3}$ в) $f(x) = \log_5 x$ г) $f(x) = 4\sqrt{x-2}$.
- Вычислите значение производной функции $f(x) = \operatorname{ctg} 3x$, в точке $x_0 = \frac{\pi}{2}$.
- Найдите все значения x , при каждом из которых производная функции $y = x^3 + 3x^2 - 9x - 13$ равна нулю.
- Найдите $f'(x)$, если: а) $f(x) = \frac{3}{\sqrt[3]{x}} - 6\sqrt{x^4}$ б) $f(x) = e^{3x+2}$ в) $f(x) = x\sqrt{x^2-3x+4}$
- Точка движется по прямой. Зависимость её координаты x от времени t задана формулой $x = 17 + 24t - 4t^2$. Найдите момент времени t , когда точка остановится.
- Найдите производную функцию $f(x) = e^{\sqrt{\sin x}}$

Контрольная работа №5 «Применение производной»

№	Код КЭС	Контролируемый элемент содержания	Тип задания	Уровень сложности	Время выполнения, мин
---	---------	-----------------------------------	-------------	-------------------	-----------------------

1	4.1.1	Понятие о производной функции, геометрический смысл производной	КО	Б	4-5
2	4.1.3	Уравнение касательной к графику функции	КО	Б	5-6
3	4.2.1 4.1.6	Применение производной к исследованию функций и построению графиков Вторая производная и ее физический смысл	КО	Б	6-7
4	4.2.2	Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах	КО	Б	5-6
5	4.1.4 4.1.2	Производные суммы, разности, произведения, частного Исследование функций Физический смысл производной, нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком	РО	П	5-8
6	4.1.2	Понятие о производной функции, геометрический смысл производной	РО	П	8-10
7	4.1.5	Производные основных элементарных функций	РО	П	8-10

Вариант I

- Дана функция $f(x) = 2x^3 + 3x^2 - 1$. Найдите: а) промежутки возрастания и убывания; б) наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке $[-1; 2]$.
- Напишите уравнение касательной к графику функции $f(x) = x^3 + 3x^2 - 2x + 2$ в точке с абсциссой $x_0 = 1$.
- Исследуйте функцию $f(x) = x^3 - 3x$ и постройте её график.
- Число 72 представьте в виде суммы трех положительных чисел так, чтобы два из них были равны между собой, а сумма квадратов этих трех чисел была наибольшей.
- Напишите уравнение касательной к графику функции $f(x) = x^3 - 3x^2 + 2x + 10$, параллельной прямой $y = -x + 5$.
- Дана функция $f(x) = \sqrt{-x^2 + 6x - 5}$. Найдите: а) область определения функции; б) промежутки возрастания и убывания; в) наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке $[2; 5]$.

Вариант II

- Дана функция $f(x) = x^3 - 3x^2 + 1$. Найдите: а) промежутки возрастания и убывания; б) наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке $[-2; 1]$.
- Напишите уравнение касательной к графику функции $f(x) = x^3 - 3x^2 + 2x + 4$ в точке с абсциссой $x_0 = 1$.
- Исследуйте функцию $f(x) = x^4 - 2x^2$ и постройте её график.
- Число 78 представьте в виде суммы трех положительных чисел так, чтобы два из них были пропорциональны числам 1 и 3, а произведение этих трех чисел было наибольшим.
- Напишите уравнение касательной к графику функции $f(x) = x^3 + 3x^2 + x + 7$, параллельной прямой $y = -2x + 1$.

6. Дана функция $f(x) = \sqrt{-x^2 + 8x - 7}$. Найдите:
- область определения функции; б) промежутки возрастания и убывания;
 - наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке $[3;7]$.

Контрольная работа №6

«Объемы прямого параллелепипеда, прямой призмы и цилиндра»

№	Код КЭС	Контролируемый элемент содержания	Тип задания	Уровень сложности	Время выполнения, мин
1	5.5.7	Объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара	КО	Б	4-5
2	5.5.7 5.3.5	Объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара. Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр)	КО	Б	5-6
3	5.5.7	Объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара	КО	Б	6-7
4	5.3.4 5.3.2	Сечения куба, призмы, пирамиды Параллелепипед; куб; симметрии в кубе, в параллелепипеде	КО	Б	5-6
5	5.5.6	Площадь поверхности конуса, цилиндра, сферы	РО	П	8-10

Вариант 1

- В прямоугольном параллелепипеде диагонали трех граней, выходящих из одной вершины, равны 7см, 8см и 9см. Вычислите объем параллелепипеда.
- Площадь большего диагонального сечения правильной шестиугольной призмы равна площади ее основания. Найдите объем призмы, если сторона ее основания равна a .
- В основании прямой призмы лежит трапеция. Площади параллельных боковых граней призмы равны S_1 и S_2 , а расстояние между ними равно a . Вычислите объем призмы.
- Периметры боковых граней прямоугольного параллелепипеда равны 16см и 24см. Найдите объем параллелепипеда, имеющего наибольшую боковую поверхность.
- *.Прямоугольник с диагональю, равной $2\sqrt{3}$ см, вращается вокруг одной из сторон. Вычислите объем тела вращения, если этот объем имеет наибольшее возможное значение.

Вариант 2

- В прямоугольном параллелепипеде диагонали трех граней, выходящих из одной вершины, равны 5см, 7см и 8см. Вычислите объем параллелепипеда.
- Площадь меньшего диагонального сечения правильной шестиугольной призмы равна площади ее основания. Найдите объем призмы, если ее высота равна h .
- В основании прямой призмы лежит трапеция. Объем призмы равен V . Площади параллельных боковых граней призмы равны S_1 и S_2 . Вычислите расстояние между ними.
- Периметры боковых граней прямоугольного параллелепипеда равны 20см и 28см. Найдите объем параллелепипеда, имеющего наибольшую боковую поверхность.
- *.Прямоугольник с диагональю, равной $3\sqrt{3}$ см, вращается вокруг одной из сторон. Вычислите объем тела вращения, если этот объем имеет наибольшее возможное значение.

Контрольная работа №7

«Объемы наклонной призмы, пирамиды, конуса и шара»

№	Код КЭС	Контролируемый элемент содержания	Тип задания	Уровень сложности	Время выполнения, мин
1	5.5.7	Объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара	КО	Б	7-9
2	5.5.7	Объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара	КО	Б	6-8
3	5.5.7	Объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара, усеченного конуса	КО	Б	6-7
4	5.4.3 5.5.6	Шар и сфера, их сечения Площадь поверхности конуса, цилиндра, сферы	КО	Б	8-10
5	5.5.6	Площадь поверхности конуса, цилиндра, сферы	РО	П	8-10

Вариант 1

1. В основании призмы лежит треугольник, у которого одна сторона равна 2 см, а две другие по 3 см. Боковое ребро равно 6 см и составляет с плоскостью основания угол 60° . Найдите объем призмы.
2. Сторона основания правильной треугольной пирамиды равна a , боковое ребро равно b . Найдите объем пирамиды.
3. Радиусы оснований усеченного конуса равны 5 см и 20 см, образующая равна 17 см. Найдите объем усеченного конуса.
4. Сечение, перпендикулярное диаметру шара, делит этот диаметр в отношении 1:2. Вычислите объем меньшего шарового сегмента, отсекаемого от шара, если площадь поверхности шара равна 144π см².
- 5*. В основании пирамиды лежит ромб со стороной a и углов 60° . Одна из боковых граней перпендикулярна основанию, а две соседние с ней грани образуют с основанием двугранные углы по 30° . Найдите объем пирамиды.

Вариант 2

1. В основании призмы лежит треугольник, у которого одна сторона равна 6 см, а две другие по 5 см. Боковое ребро равно 4 см и составляет с плоскостью основания угол 45° . Найдите объем призмы.
2. Сторона основания правильной четырехугольной пирамиды равна a , боковое ребро равно b . Найдите объем пирамиды.
3. Радиусы оснований усеченного конуса равны 5 см и 13 см, образующая равна 17 см. Найдите объем усеченного конуса.
4. Сечение, перпендикулярное диаметру шара, делит этот диаметр в отношении 1:3. Площадь поверхности шара равна 144π см². Вычислите объем большего шарового сегмента, отсекаемого от шара.
- 5*. В основании пирамиды лежит ромб со стороной a и углов 30° . Одна из боковых граней перпендикулярна основанию, а две соседние с ней грани образуют с основанием двугранные углы по 45° . Найдите объем пирамиды.

Контрольная работа № 8 «Первообразная и интеграл»

№	Код КЭС	Контролируемый элемент содержания	Тип задания	Уровень сложности	Время выполнения, мин
1	4.3.1	Первообразные элементарных функций	КО	Б	4-5
2	4.3.1	Первообразные элементарных функций	КО	Б	5-6
3	4.3.1	Первообразные элементарных функций	КО	Б	6-7
4	4.3.1	Первообразные элементарных функций	КО	Б	5-6
5	4.3.2	Примеры применения интеграла в физике и геометрии	РО	П	8-10
6	4.3.2	Примеры применения интеграла в физике и геометрии	РО	П	8-10
7	4.3.2	Примеры применения интеграла в физике и геометрии	РО	П	8-10

Вариант I

- Докажите, что функция $F(x)$ есть первообразная для функции $f(x)$, если:
 - $F(x) = x^3 - 5x^2 + 7x - 11$ и $f(x) = 3x^2 - 10x + 7, x \in R$
 - $F(x) = 2x^5 + e^x$ и $f(x) = 10x^4 + e^x, x \in R$.
- Найдите первообразную для функции $f(x)$:
 - $f(x) = \frac{1}{x^2} - 2 \sin x, x \neq 0$
 - $f(x) = \frac{1}{x}, x > 0$.
- Найдите ту первообразную $F(x)$ для функции $f(x) = 4x^3 - 8x$, график которой проходит через точку $A(1;3)$.
- Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x^2$ и $y = 4$
- Найдите: а) $\int \sqrt{3x+1} dx$ б) $\int \frac{dx}{1+9x^2}$
- Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x^2 - 6x + 7$ и $y = -x^2 + 4x - 1$

Вариант II

- Докажите, что функция $F(x)$ есть первообразная для функции $f(x)$, если:
 - $F(x) = x^3 + 4x^2 - 5x + 7$ и $f(x) = 3x^2 + 8x - 5, x \in R$
 - $F(x) = \frac{3}{x^4} - \ln x$ и $f(x) = 12x^3 - \frac{1}{x}, x > 0$.
- Найдите первообразную для функции $f(x)$:
 - $f(x) = \frac{2}{x^3} + \cos x, x \neq 0$
 - $f(x) = 3^x, x \in R$.
- Найдите ту первообразную $F(x)$ для функции $f(x) = 3x^2 + 4x$, график которой проходит через точку $A(1;5)$.
- Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x^2$ и $y = 9$
- Найдите: а) $\int \sqrt{4x+5} dx$ б) $\int \frac{dx}{\sqrt{1-4x^2}}$
- Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x^2 - 4x + 2$ и $y = -x^2 + 6x - 6$

Контрольная работа № 9 «Показательные и логарифмические уравнения»

№	Код КЭС	Контролируемый элемент содержания	Тип задания	Уровень сложности	Время выполнения, мин
1	2.1.1 2.1.7	Квадратные уравнения Равносильность уравнений	КО	Б	4-5
2	2.1.6 2.1.7	Логарифмические уравнения Равносильность уравнений	КО	Б	5-6
3	2.1.2	Рациональные уравнения	КО	Б	6-7
4	2.1.6	Логарифмические уравнения	КО	Б	5-6
5	2.1.3 2.1.7	Иррациональные уравнения Равносильность уравнений	РО	П	8-10
6	2.1.4 2.1.7	Тригонометрические уравнения Равносильность уравнений	РО	П	8-10
7	2.1.4 2.1.3	Тригонометрические уравнения Иррациональные уравнения	РО	П	8-10

Вариант I

1. Решите уравнение $\sqrt[3]{x^3 - x^2 + 1} = \sqrt[3]{2x^2 - 2x + 1}$
2. Решите неравенство $(x^2 + 3^x + 3)^5 > (x^2 + 9^x - 3^x)^5$
3. Решите неравенство $\left(\frac{1}{2}\right)^{x^2 + 2} > \left(\frac{1}{2}\right)^{3x}$
4. Решите уравнение $\sqrt{x - 5} = x - 7$
5. Решите уравнение $\log_5(x + 1) + \log_5(x - 3) = 1$
6. *Решите уравнение $\sqrt{x^2 + \sqrt{x} - 3} = \sqrt{2x + \sqrt{x}}$
7. *Решите уравнение $\frac{2 \sin^2 x}{1 - \cos x} = 3$

Вариант II

1. Решите уравнение $\sqrt[3]{x^3 + 4x^2 - 2} = \sqrt[3]{x^2 + 4x - 2}$
2. Решите неравенство $(x^3 + 2 \cdot 2^x + 2)^3 > (x^3 + 4^x + 2^x)^3$
3. Решите неравенство $8^{x^2} + 7 > 8^{3x + 5}$
4. Решите уравнение $\sqrt{x + 3} = x - 3$
5. Решите уравнение $\log_6(x + 3) + \log_6(x - 2) = 1$
6. *Решите уравнение $\sqrt{x^2 + 2x - \sqrt{x}} = \sqrt{3 - \sqrt{x}}$
7. *Решите уравнение $\frac{2 \sin^2 x}{\cos x + 1} = 1$

Контрольная работа № 10 «Показательные и логарифмические неравенства»

№	Код КЭС	Контролируемый элемент содержания	Тип задания	Уровень сложности	Время выполнения, мин
1	2.2.1	Квадратные неравенства	КО	Б	4-5
2	2.2.2	Рациональные неравенства	КО	Б	5-6

3	2.2.4	Логарифмические неравенства	КО	Б	6-7
4	2.2.3	Показательные неравенства	КО	Б	5-6
5	2.2.4	Логарифмические неравенства	РО	П	8-10
6	2.2.3	Показательные неравенства	РО	П	8-10
7	2.2.7 2.2.9	Равносильность неравенств Тригонометрические неравенства Метод интервалов	РО	П	8-10

Вариант I

Решите уравнение:

- $\sqrt{x+2} = x-3$
- $\lg(x^3 - 5x^2 + 6x + 7) = \lg(x^3 - 4x^2 + 7x + 1)$
- $(x^2 - 6x - 16)\sqrt{-3} = 0$
- $\frac{\cos \pi x}{x-2} = \frac{1}{x-2}$

Решите неравенство:

- $\sqrt{x-5} < x-7$
- $*\sqrt{3x-4} \geq x$
- $*\text{Решите уравнение } 5^{7x-1} + \sqrt{7x-1} = 5^{x_2-9} + \sqrt{x^2-9}$

Вариант II

Решите уравнение:

- $\sqrt{x-3} = x-4$
- $\lg(x^3 - 2x^2 - 4x - 2) = \lg(x^3 - x^2 - 7x - 6)$
- $(x-1)\sqrt{x^2 - x - 12} = 0$
- $\frac{\cos 2\pi x}{2x-1} = \frac{-1}{2x-1}$

Решите неравенство:

- $\sqrt{3x+1} \leq x+1$
- $*\sqrt{x+4} > x-2$
- $*\text{Решите уравнение } 3^{x_2-5} + \sqrt{x^2-5} = 3^{x+1} + \sqrt{x+1}$

Контрольная работа № 11 «Равносильность уравнений и неравенств»

№	Код КЭС	Контролируемый элемент содержания	Тип задания	Уровень сложности	Время выполнения, мин
1	2.1.7 2.1.8	Равносильность уравнений Простейшие системы уравнений с двумя неизвестными	КО	Б	4-5
2	2.1.9	Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных	КО	Б	5-6
3	2.2.8	Использование свойств и графиков функций при решении неравенств	КО	Б	6-7
4	2.2.9	Метод интервалов	КО	Б	5-6

5	2.1.11	Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений с двумя переменными и их систем	РО	П	8-10
6	2.2.5	Системы линейных неравенств	РО	П	8-10
7	2.2.6	Системы неравенств с одной переменной	РО	П	8-10

Вариант I

1. Решите уравнение $|x - 3| - |2x - 4| = -5$
2. Решите неравенство $\log_{0,2}(x - 2) + \log_{0,2} x > \log_{0,2}(2x - 3)$
3. Решите неравенство: $\frac{\sqrt{36 - x^2} \cdot \log_{0,5} x}{x - 2} \leq 0$
4. Решите систему уравнений:
$$\begin{cases} 3\sqrt{x + y} - 2\sqrt{x - y} = 4, \\ 2\sqrt{x + y} - \sqrt{x - y} = 3. \end{cases}$$
5. Решите систему уравнений:
$$\begin{cases} 2^{\log_2(x+y+1)} = x^2 + y - 1, \\ \log_{\sqrt{29}}(y^2 + 2x) = 2. \end{cases}$$
6. *Решите уравнение $\log_x(x^2 + 3) = \log_x(4x)$
7. *Решите неравенство: $x^2 - 2x + 2 \leq \cos \pi(x + 1)$

Вариант II

1. Решите уравнение $|x - 4| - |2x + 1| = 1$
2. Решите неравенство $\log_3(x + 2) + \log_3 x < \log_3(2x + 1)$
3. Решите неравенство: $\frac{\sqrt{49 - x^2} \cdot \log_5 x}{x - 5} \geq 0$
4. Решите систему уравнений:
$$\begin{cases} 2\sqrt{x + y} - 3\sqrt{x - y} = 3, \\ 3\sqrt{x + y} + \sqrt{x - y} = 10. \end{cases}$$
5. Решите систему уравнений:
$$\begin{cases} 3^{\log_3(x-y+1)} = x^2 - y - 1, \\ \log_{\sqrt{21}}(y^2 - 2x) = 2. \end{cases}$$
6. *Решите уравнение $\log_x(x^2 + 4) = \log_x(5x)$
7. *Решите неравенство: $x^2 - 4x + 5 \leq \sin \pi(x + 0,5)$

Итоговая контрольная работа №1

№	Код КЭС	Контролируемый элемент содержания	Тип задания	Уровень сложности	Время выполнения, мин
1	5.3.3	Пирамида, ее основание, боковые ребра, высота, боковая поверхность; треугольная пирамида; правильная пирамида	КО	Б	7-9
2	5.5.7	Объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара	КО	Б	6-8
3	5.5.2	Угол между прямыми в пространстве; угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями	КО	Б	6-7

4	5.6.6	Координаты вектора; скалярное произведение векторов; угол между векторами	КО	Б	8-10
5	5.4.3 5.5.6	Шар и сфера, их сечения. Площадь поверхности конуса, цилиндра, сферы	РО	П	8-10
6	5.5.2	Угол между прямыми в пространстве; угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями	РО	П	6-10

Вариант 1

В правильной четырехугольной пирамиде $MABCD$ сторона основания равна 6, а боковое ребро 5. Найдите:

1. площадь боковой поверхности пирамиды;
2. объем пирамиды;
3. угол наклона боковой грани к плоскости основания;
4. скалярное произведение векторов $(\overline{AD} + \overline{AB}) \cdot \overline{AM}$;
5. *площадь описанной около пирамиды сферы;
6. *угол между BD и плоскостью DMC .

Вариант 2

В правильной четырехугольной пирамиде $MABCD$ боковое ребро равно 8 и наклонено к плоскости основания под углом 60° . Найдите:

1. площадь боковой поверхности пирамиды;
2. объем пирамиды;
3. угол между противоположными боковыми гранями;
4. скалярное произведение векторов $\frac{1}{2}(\overline{MA} + \overline{MC}) \cdot \overline{ME}$, где E – середина DC ;
5. объем описанного около пирамиды шара;
6. *угол между боковым ребром AM и плоскостью DMC .

Итоговая работа №2.

Возможные тексты:

Вариант 1

1. Решите неравенство: $\frac{2 \log_5(x^2 - 5x)}{\log_5 x^2} \leq 1$
2. Решите неравенство: $2^x + \frac{2^{x+2}}{2^x - 4} + \frac{4^x + 7 \cdot 2^x + 20}{4^x - 3 \cdot 2^{x+2} + 32} \leq 1$
3. Основанием прямой четырехугольной призмы $ABCDA_1B_1C_1D_1$ является ромб $ABCD$, $AB = AA_1$.
 - а) Докажите, что прямые A_1C и BD перпендикулярны.
 - б) Найдите объем призмы, если $A_1C = BD = 4$.

Вариант 2

Варианты ЕГЭ

