

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство образования и науки Нижегородской области

Администрация Кстовского муниципального округа Нижегородской области

МАОУ СШ № 8

РАССМОТРЕНА
на заседании
педагогического совета
Протокол № 1 от 30.08.2023

УТВЕРЖДЕНА
приказом МАОУ СШ № 8
от 30.08.2023 № 496С

Рабочая программа по учебному предмету

«Математика»

Класс: 10 - 11

Уровень: профильный

Срок реализации: 2 года

Кстово 2023

Содержание

Планируемые результаты освоения учебного предмета.....	3
Содержание учебного предмета.....	10
Тематическое планирование 10 класс.....	14
Тематическое планирование 11 класс.....	17
Приложение. Контрольные работы 10 класс.....	20
Приложение. Контрольные работы 11 класс.....	26

Планируемые результаты освоения учебного предмета Математика. Алгебра и начала математического анализа

Изучение алгебры и начал математического анализа по данной программе способствует формированию у учащихся **личностных, метапредметных, предметных результатов** обучения, соответствующих требованиям Федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования.

Личностные результаты:

Личностные результаты отражают сформированность, в том числе в части:

1. Гражданского воспитания:

- воспитание российской гражданской идентичности: патриотизма, уважения к Отечеству, осознания вклада отечественных учёных в развитие мировой науки;
- формирование мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики
- Обладание опытом гражданской социально значимой деятельности (школьном самоуправлении и др. объединениях, акциях, программах).

2. Патриотического воспитания:

- Осознание себя патриотом своего народа и народа России в целом, своей общероссийской культурной идентичности.
- Проявление деятельного ценностного отношения к историческому и культурному наследию отечества.

3. Духовно-нравственного воспитания:

- Оценка своего поведения и поступков, поведения и поступков других людей с позиций традиционных российских духовно-нравственных, социокультурных ценностей и норм с учетом осознания последствий поступков.
- Умение взаимодействовать с одноклассниками, детьми младшего возраста и взрослыми в образовательной, общественно-полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;

4. Эстетического воспитания:

- Развитие навыков графической культуры, умения обосновывать законы красоты с помощью математики.
- Воспитание эстетического отношения к красоте формул, теории, законов окружающего мира, умения ценить красоту собственного и чужого труда.
- Требовательность к эстетическому оформлению решения.

5. Физического воспитания:

- Понимание ценности жизни, здоровья и безопасности человека в обществе, значение личных усилий человека в сохранении здоровья своего и других людей, близких.
- Знание и соблюдение правил безопасности, в том числе безопасного поведения в информационной, интернет-среде.

5. Трудового воспитания

- осознанный выбор будущей профессиональной деятельности на базе ориентирования в мире профессий и профессиональных предпочтений; отношение к профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных и общенациональных проблем;

формирование уважительного отношения к труду, развитие опыта участия в социально значимом труде;

- Уважение труда, его результатов, трудовой собственности, материальных ресурсов и средств своих и других людей.

Метапредметные результаты:

- 1) умение самостоятельно определять цели своей деятельности, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе;
- 2) умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
- 3) умение самостоятельно принимать решения, проводить анализ своей деятельности, применять различные методы познания;
- 4) владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности;
- 5) формирование понятийного аппарата, умения создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации;
- 6) умение устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;
- 7) формирование компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий;
- 8) умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни;
- 9) умение самостоятельно осуществлять поиск в различных источниках, отбор, анализ, систематизацию и классификацию информации, необходимой для решения математических проблем, представлять её в понятной форме; принимать решение в условиях неполной или избыточной, точной или вероятностной информации; критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
- 10) умение использовать математические средства наглядности (графики, таблицы, схемы и др.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации;
- 11) умение выдвигать гипотезы при решении задачи, понимать необходимость их проверки;
- 12) понимание сущности алгоритмических предписаний и умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом.

Предметные результаты:

- 1) осознание значения математики для повседневной жизни человека;
- 2) представление о математической науке как сфере математической деятельности, об этапах её развития, о её значимости для развития цивилизации;
- 3) умение описывать явления реального мира на математическом языке; представление о математических понятиях и математических моделях как о важнейшем инструментарии, позволяющем описывать и изучать разные процессы и явления;
- 4) представление об основных понятиях, идеях и методах алгебры и математического анализа;
- 5) представление о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей;

умение находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;

6) владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;

7) практически значимые математические умения и навыки, способность их применения к решению математических и нематематических задач, предполагающие умение:

- выполнять вычисления с действительными и комплексными числами;
 - решать рациональные, иррациональные, показательные, степенные и тригонометрические уравнения, неравенства, системы уравнений и неравенств;
 - решать текстовые задачи арифметическим способом, с помощью составления и решения уравнений, систем уравнений и неравенств;
 - использовать алгебраический «язык» для описания предметов окружающего мира и создания соответствующих математических моделей;
 - выполнять тождественные преобразования рациональных, иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических выражений;
 - выполнять операции над множествами;
 - исследовать функции с помощью производной и строить их графики;
 - вычислять площади фигур и объёмы тел с помощью определённого интеграла;
 - проводить вычисление статистических характеристик, выполнять приближённые вычисления;
 - решать комбинаторные задачи.
- 8) владение навыками использования компьютерных программ при решении математических задач.

Планируемые результаты обучения курса алгебры и начал математического анализа

10 – 11 классов

Числа и величины

Выпускник научится:

- оперировать понятием радианная мера угла, выполнять преобразования радианной меры в градусную и градусной меры в радианную;
- оперировать понятием комплексного числа, выполнять арифметические операции с комплексными числами;
- изображать комплексные числа на комплексной плоскости, находить комплексную координату числа.

Выпускник получит возможность научиться:

- использовать различные меры измерения углов при решении геометрических задач, а также задач из смежных дисциплин;
- применять комплексные числа для решения алгебраических уравнений.

Выражения

Выпускник научится:

- оперировать понятиями корня n -й степени, степени с рациональным показателем, степени с действительным показателем, логарифма;
- применять понятия корня n -й степени, степени с рациональным показателем, степени с действительным показателем, логарифма и их свойства в вычислениях и при решении задач;

- выполнять тождественные преобразования выражений, содержащих корень n -й степени, степени с рациональным показателем, степень с действительным показателем, логарифм;
- оперировать понятиями косинус, синус, тангенс, котангенс угла поворота, арккосинус, арксинус, арктангенс и арккотангенс;
- выполнять тождественные преобразования тригонометрических выражений.

Выпускник получит возможность научиться:

- выполнять многошаговые преобразования выражений, применяя широкий набор способов и приёмов;
- применять тождественные преобразования выражений для решения задач из различных разделов курса.

Уравнения и неравенства

Выпускник научится:

- решать иррациональные, тригонометрические, показательные и логарифмические уравнения, неравенства и их системы;
- решать алгебраические уравнения на множестве комплексных чисел;
- понимать уравнение как важнейшую математическую модель для описания и изучения разнообразных реальных ситуаций, решать текстовые задачи алгебраическим методом;
- применять графические представления для исследования уравнений.

Выпускник получит возможность научиться:

- овладеть приёмами решения уравнений, неравенств и систем уравнений; применять аппарат уравнений для решения разнообразных задач из математики, смежных предметов, практики;
- применять графические представления для исследования уравнений, неравенств, систем уравнений, содержащих параметры.

Функции

Выпускник научится:

- понимать и использовать функциональные понятия, язык (термины, символические обозначения);
- выполнять построение графиков функций с помощью геометрических преобразований;
- выполнять построение графиков вида $y = \sqrt[n]{x}$, степенных, тригонометрических, обратных тригонометрических, показательных и логарифмических функций;
- исследовать свойства функций;
- понимать функцию как важнейшую математическую модель для описания процессов и явлений окружающего мира, применять функциональный язык для описания и исследования зависимостей между физическими величинами.

Выпускник получит возможность научиться:

- проводить исследования, связанные с изучением свойств функций, в том числе с использованием компьютера;
- использовать функциональные представления и свойства функций для решения задач из различных разделов курса математики.

Элементы математического анализа

Выпускник научится:

- применять терминологию и символику, связанную с понятиями предел, производная, первообразная и интеграл;
- находить предел функции;
- решать неравенства методом интервалов;
- вычислять производную и первообразную функции;
- использовать производную для исследования и построения графиков функций;
- понимать геометрический смысл производной и определённого интеграла;
- находить вторую производную, понимать её геометрический и физический смысл;
- вычислять определённый интеграл;
- вычислять неопределённый интеграл.

Выпускник получит возможность научиться:

- сформировать представление о применении геометрического смысла производной и интеграла в курсе математики, в смежных дисциплинах;
- сформировать и углубить знания об интеграле.

Элементы комбинаторики, вероятности и статистики

Выпускник научится:

- решать комбинаторные задачи на нахождение количества объектов или комбинаций;
- применять формулу бинома Ньютона для преобразования выражений;
- использовать метод математической индукции для доказательства теорем и решения задач;
- использовать способы представления и анализа статистических данных;
- выполнять операции над событиями и вероятностями.

Выпускник получит возможность научиться:

- научиться специальным приёмам решения комбинаторных задач;
- характеризовать процессы и явления, имеющие вероятностный характер.

Планируемые результаты освоения учебного предмета Математика.

Геометрия (углубленный уровень)

Для успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики (1-й уровень планируемых результатов), выпускник **научится**, а также **получит возможность научиться** для обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, связанным с осуществлением научной и исследовательской деятельности в области математики и смежных наук (2-й уровень планируемых результатов, выделено *курсивом*):

Геометрия

- владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений;
- самостоятельно формулировать определения геометрических фигур, выдвигать гипотезы о новых свойствах и признаках геометрических фигур и обосновывать или опровергать их, обобщать или конкретизировать результаты на новые классы 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 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 ортогонального проектирования, наклонных и их проекций, уметь применять теорему о трёх перпендикулярах при решении задач;

— владеть понятиями расстояния между фигурами в пространстве, общего перпендикуляра двух скрещивающихся прямых и уметь применять их при решении задач;

— владеть понятием угла между прямой и плоскостью и уметь применять его при решении задач;

— владеть понятиями двугранного угла, угла между плоскостями, перпендикулярных плоскостей и уметь применять их при решении задач;

— владеть понятиями призмы, параллелепипеда и применять свойства параллелепипеда при решении задач;

— владеть понятием прямоугольного параллелепипеда и применять его при решении задач;

— владеть понятиями пирамиды, видов пирамид, элементов правильной пирамиды и уметь применять их при решении задач;

— *иметь представление о теореме Эйлера, правильных многогранниках;*

— владеть понятием площади поверхностей многогранников и уметь применять его при решении задач;

— владеть понятиями тела вращения, сечения цилиндра, конуса, шара и сферы и уметь применять их при решении задач;

— владеть понятием касательных прямых и плоскостей и уметь применять его при решении задач;

— иметь представления о вписанных и описанных сферах и уметь применять их при решении задач;

— владеть понятиями объёма, объёмов многогранников, тел вращения и применять их при решении задач;

— иметь представление о развёртке цилиндра и конуса, площади поверхности цилиндра и конуса и уметь применять его 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 объёмов и площадей поверхностей подобных фигур;

— *иметь представление об аксиоматическом методе;*

— *владеть понятием геометрических мест точек в пространстве и уметь применять его для решения задач;*

— *уметь применять для решения задач свойства плоских и двугранных углов трёхгранного угла, теоремы косинусов и синусов для трёхгранного угла;*

— *владеть понятием перпендикулярного сечения призмы и уметь применять его при решении задач;*

— *иметь представление о двойственности правильных многогранников;*

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

Векторы и координаты в пространстве

- Владеть понятиями векторов и их координат;
- 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;
- находить объём 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 и методы математики

- Иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки;
- понимать роль математики в развитии России;
- использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;
- применять основные методы решения математических задач;
- на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;

- применять простейшие программные средства и электронно - коммуникационные системы при решении математических задач;
- пользоваться прикладными программами и программами символьных вычислений для исследования математических объектов;
- *применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики).*

Содержание учебного предмета Математика. Алгебра и начала математического анализа (10-11 класс)

Повторение

Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел. Решение задач с использованием свойств степеней и корней, многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений. Решение задач с использованием градусной меры угла. Модуль числа и его свойства. Решение задач на движение и совместную работу, смеси и сплавы с помощью линейных, квадратных и дробно-рациональных уравнений и их систем.

Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков. Решение задач с использованием числовых функций и их графиков. Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций, обратной пропорциональности и функции $y = \sqrt{x}$. Графическое решение уравнений и неравенств. Использование операций над множествами и высказываниями.

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

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

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

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

Умозаключения. Обоснования и доказательство в математике. Теоремы. Виды математических утверждений. Виды доказательств. Математическая индукция. Утверждение, 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.

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

Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции. Периодические функции и наименьший период. Чётные и нечётные функции. Тригонометрические функции числового аргумента. Свойства и графики тригонометрических функций. Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики. Тригонометрические уравнения. Однородные тригонометрические уравнения. Решение

простейших тригонометрических неравенств. Простейшие системы тригонометрических уравнений.

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

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

Степенная функция и ее свойства и график. Иррациональные уравнения.

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.

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.

Функции «дробная часть числа» и «целая часть числа».

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

Суммы и ряды, методы суммирования и признаки сходимости.

Теоремы о приближении действительных чисел рациональными.

Множества на координатной плоскости.

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, её 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. Неопределённый интеграл. Первообразные элементарных функций. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. Определённый интеграл. Вычисление площадей плоских фигур и объёмов тел вращения с помощью интеграла.

Методы решения функциональных уравнений и неравенств.

Вероятность и статистика, логика, теория графов и комбинаторика

Повторение.

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

Использование формулы сложения вероятностей, диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли.

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.

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. Двоичная запись. Основные понятия теории графов. Деревья. Двоичное дерево.

Содержание учебного предмета Математика. Геометрия

Геометрия

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

Построение сечений многогранников методом следов. Центральное проектирование. Построение сечений многогранников методом проекций. *Теорема Менелая для тетраэдра.*

Скрещивающиеся прямые в пространстве. Угол между ними. 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 трёх перпендикулярах. Расстояния между фигурами в пространстве. Общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых. *Методы нахождения расстояний между скрещивающимися прямыми.*

Углы в пространстве. Перпендикулярные плоскости. *Трёхгранный и многогранный углы. Свойства плоских углов многогранного угла. Свойства плоских и двугранных углов трёхгранного угла. Теоремы косинусов и синусов для трёхгранного угла.*

Виды многогранников. Правильные многогранники. *Развёртки многогранника. Кратчайшие пути на поверхности многогранника. Теорема Эйлера. Двойственность правильных многогранников.*

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

Пирамида. Виды пирамид. Элементы правильной пирамиды. Пирамиды с равнонаклонёнными рёбрами и гранями, их основные свойства. *Виды тетраэдров. Ортоцентрический тетраэдр, каркасный тетраэдр, равногранный тетраэдр. Прямоугольный тетраэдр. Медианы и бимедианы тетраэдра. Дистраивание тетраэдра до параллелепипеда.*

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

Касательные прямые и плоскости. Вписанные и описанные сферы. *Касающиеся сферы. Комбинации тел вращения. Элементы сферической геометрии. Конические сечения.*

Площади поверхностей многогранников. *Развёртка цилиндра и конуса.* Площадь поверхности цилиндра и конуса. Площадь сферы. *Площадь сферического пояса. Объём шарового слоя.*

Понятие объёма. Объёмы многогранников. Объёмы тел вращения. *Аксиомы объёма. Вывод формул объёмов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды. Формулы для нахождения объёма тетраэдра. Теоремы об отношениях объёмов. Приложения интеграла к вычислению объёмов и поверхностей тел вращения.*

Комбинации многогранников и тел вращения.

Подобие в пространстве. Отношение объёмов и площадей поверхностей подобных фигур. *Преобразование подобия, гомотетия. Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов.*

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

Векторы и координаты в пространстве

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.

Тематическое планирование курса «Математика» (10 класс)

Математика. Алгебра и начала анализа (4 часа в неделю)			Направления воспитательной деятельности
№ урока	Тема урока	Кол – во часов	
	Глава 1. Повторение и расширение сведений о множествах, математической логике и функциях	20	Гражданское Патриотическое Духовно-нравственное Эстетическое Физическое Трудовое Познавательное
1-2	Повторение	2	
3	Множества, операции над множествами	1	
4	Конечные и бесконечные множества	1	
5 - 6	Высказывания и операции над ними	2	
7 - 8	Предикаты. Операции над предикатами. Виды теорем	2	
9	Контрольная работа № 1 по теме «Множества. Высказывания и предикаты»	1	
10 - 12	Функция и её свойства	3	
13 - 14	Построение графиков функций с помощью геометрических преобразований	2	
15 - 16	Обратная функция	2	
17 - 19	Метод интервалов	3	
20	Контрольная работа № 2 по теме «Функция и ее свойства. Метод интервалов»	1	
	Глава 2. Степенная функция	21	
21	Степенная функция с натуральным показателем	1	
22	Степенная функция с целым показателем	1	
23-25	Определение корня n -й степени. Функция $y = \sqrt[n]{x}$	3	
26 - 28	Свойства корня n -й степени	3	
29	Контрольная работа № 3 по теме «Степенная функция. Корень n – ой степени и его свойства»	1	
30 - 31	Степень с рациональным показателем и её свойства	2	
32 - 34	Иррациональные уравнения	3	
35 - 37	Различные приёмы решения иррациональных уравнений и их систем	3	
38 - 40	Иррациональные неравенства	3	
41	Контрольная работа № 4 по теме «Степень с рациональным показателем и ее свойства. Иррациональные уравнения и неравенства»	1	
	Глава 3. Тригонометрические функции	31	
42	Радианное измерение углов	1	
43	Диагностическая работа	1	
44 - 45	Тригонометрические функции числового аргумента	2	
46 - 47	Знаки значений тригонометрических функций.	2	

	Чётность и нечётность тригонометрических функций		
48 - 49	Периодические функции	2	
50 - 51	Свойства и графики функций $y = \sin x$ и $y = \cos x$	2	
52 -53	Свойства и графики функций $y = \operatorname{tg} x$ и $y = \operatorname{ctg} x$	2	Гражданское Патриотическое Духовно- нравственное Эстетическое Физическое Трудовое Познавательное
54	Контрольная работа №5 по теме «Тригонометрические функции и их свойства»	1	
55 - 57	Основные соотношения между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента	3	
58 - 60	Формулы сложения	3	
61 - 62	Формулы приведения	2	
63 - 67	Формулы двойного, тройного и половинного углов	5	
68	Формулы для преобразования суммы, разности и произведения тригонометрических функций	4	
69-71	Формулы для преобразования суммы, разности и произведения тригонометрических функций	3	
72	Контрольная работа № 6 по теме «Соотношение между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента. Формулы сложения и их следствия»	1	
	Глава 4. Тригонометрические уравнения и неравенства	24	
73 - 75	Уравнение $\cos x = b$	3	
76 - 77	Уравнение $\sin x = b$	2	
78	Уравнения $\operatorname{tg} x = b$ и $\operatorname{ctg} x = b$	1	
79-82	Функции $y = \arccos x$, $y = \arcsin x$, $y = \operatorname{arctg} x$ и $y = \operatorname{arcctg} x$	4	
83 - 86	Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим	4	
87 - 90	Решение тригонометрических уравнений методом разложения на множители. Применение ограниченности тригонометрических функций	4	
91 - 92	О равносильных переходах при решении тригонометрических уравнений	2	
93 - 95	Тригонометрические неравенства	3	
96	Контрольная работа № 7 по теме «Тригонометрические уравнения и неравенства»	1	
	Глава 5. Производная и ее применение	31	
97 - 98	Определение предела функции в точке и функции, непрерывной в точке	2	
99	Задачи о мгновенной скорости и касательной к графику функции	1	
100 - 102	Понятие производной	3	
103 – 105	Правила вычисления производных	3	
106	Диагностическая работа	1	

107 - 110	Уравнение касательной	4	
111	Контрольная работа № 8 по теме «Производная. Уравнение касательной»	1	
112 - 115	Признаки возрастания и убывания функции	4	
116 - 119	Точки экстремума функции	4	
120 - 122	Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке	3	
123 - 124	Вторая производная. Понятие выпуклости функции	2	
125 - 126	Построение графиков функций	2	
127	Контрольная работа в рамках промежуточной итоговой аттестации	1	
	Повторение и систематизация учебного материала	7	
128	Степенная функция	1	
129 - 130	Тригонометрические функции	2	
131 - 132	Тригонометрические уравнения и неравенства	2	
133 - 136	Производная и её применение	4	

Математика. Геометрия (2 часа в неделю)			Направления воспитательной деятельности
№ урока	Тема урока	Кол – во часов	
	Повторение. Некоторые сведения из планиметрии.	12	Гражданское Патриотическое Духовно- нравственное Эстетическое Физическое Трудовое Познавательное
1 - 4	Повторение. Углы, отрезки, связанные с окружностью	4	
5 – 6	Решение треугольников.	2	
7 – 8	Решение треугольников.	2	
9 - 10	Теорема Чевы и Менелая.	2	
11	Эллипс, гипербола, парабола.	1	
12	Диагностическая работа	1	
	Введение	3	
13	Предмет стереометрии. Основные понятия и аксиомы стереометрии.	1	
14 - 15	Некоторые следствия из аксиом.	2	
	Глава 1. Параллельность прямых и плоскостей	16	
16 -19	Параллельность прямых, прямой и плоскости.	4	
20 - 21	Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между двумя прямыми.	2	
22	Решение задач.	1	
23	Контрольная работа № 1 по теме «Параллельность прямой и плоскости»	1	
24 - 25	Параллельность плоскостей	2	

26 - 27	Тетраэдр	2		
28 - 29	Параллелепипед	2		
30	Контрольная работа № 2 по теме «Параллельность плоскостей»	1		
	Глава 2. Перпендикулярность прямых и плоскостей	17		
31	Зачет № 1 по теме «Параллельность прямых и плоскостей»	1		
	Глава 2. Перпендикулярность прямых и плоскостей	17		Гражданское Патриотическое Духовно- нравственное Эстетическое Физическое Трудовое Познавательное
32 - 35	Перпендикулярность прямой и плоскости	4		
36 - 38	Перпендикуляр и наклонные.	3		
39 - 41	Угол между прямой и плоскостью.	3		
42 - 43	Двугранный угол.	2		
44 - 45	Перпендикулярность плоскостей.	2		
46	Решение задач	1		
47	Контрольная работа № 3 по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»	1		
48	Зачет № 2 по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»	1		
	Глава 3. Многогранники	14		
49	Понятие многогранника.	1		
50 - 51	Призма	2		
52 - 54	Пирамида	4		
56 - 58	Правильные многогранники	3		
59 - 60	Решение задач	2		
61	Контрольная работа № 4 по теме «Многогранники»	1		
62	Зачет № 3 по теме «Многогранники»	1		
	Заключительное повторение курса геометрии 10 класса	6		
63 - 64	Параллельность прямых и плоскостей	2		
65 - 66	Перпендикулярность прямых и плоскостей	2		
67 - 68	Многогранники	2		

Тематическое планирование курса «Математика» (11 класс)

Математика. Алгебра и начала анализа (4 часа в неделю)			Направления воспитательной деятельности
№ урока	Тема урока	Кол – во часов	
	Глава 1. Показательная и логарифмическая функции	37	Гражданское Патриотическое Духовно- нравственное Эстетическое Физическое Трудовое
1 - 4	Степень с произвольным действительным показателем. Показательная функция	4	

5 – 8	Показательные уравнения	4	Познавательное
9 - 12	Показательные неравенства	4	
13	Контрольная работа № 1 по теме «Показательная функция. Показательные уравнения и неравенства»	1	
14 - 17	Логарифм и его свойства	4	
18-19	Диагностическая работа	2	
20 - 23	Логарифмическая функция и её свойства	4	
24 - 29	Логарифмические уравнения	6	Гражданское Патриотическое Духовно- нравственное Эстетическое Физическое Трудовое Познавательное
30 - 33	Логарифмические неравенства	4	
34 - 36	Производные показательной и логарифмической функций	3	
37	Контрольная работа № 2 по теме «Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения и неравенства»	1	
	Глава 2. Интеграл и его применение	14	
38 - 40	Первообразная	3	
41 - 43	Правила нахождения первообразной	3	
44 - 49	Площадь криволинейной трапеции. Определённый интеграл	6	
50	Вычисление объёмов тел	1	
51	Контрольная работа №3 по теме «Интеграл и его применение»	1	
	Глава 4. Элементы теории вероятностей	25	
52 -56	Элементы комбинаторики и бином Ньютона	5	
57 - 59	Аксиомы теории вероятностей	3	
60 -62	Условная вероятность	3	
63 - 64	Независимые события	2	
65 - 66	Случайная величина	2	
67 - 69	Схема Бернулли. Биномиальное распределение	3	
70 - 72	Характеристики случайной величины	3	
73 - 75	Математическое ожидание суммы случайных величин	3	
76	Контрольная работа № 4 по теме «Элементы теории вероятностей»	1	
	Глава 3. Комплексные числа	13	
77-80	Множество комплексных чисел	4	
81 - 83	Комплексная плоскость. Тригонометрическая форма комплексного числа	3	
84 - 85	Умножение и деление комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме. Корень n -й степени из комплексного числа	2	
86 - 88	Решение алгебраических уравнений на множестве комплексных чисел	3	
89	Контрольная работа № 5 по теме	1	

	«Комплексные числа»		
	Глава 5. Повторение и систематизация учебного материала	47	
90 - 92	О появлении посторонних корней и потере решений уравнений	3	
93 - 95	Основные методы решения уравнений	3	
96	Диагностическая работа	1	
97 - 100	Основные методы решения неравенства	4	
101 - 104	Показательные уравнения и неравенства	4	
105 - 112	Логарифмические уравнения и неравенства	8	
113 - 116	Интеграл и его применение	4	Гражданское Патриотическое Духовно- нравственное Эстетическое Физическое Трудовое Познавательное
117 - 120	Элементы теории вероятностей	4	
121 - 123	Комплексные числа	3	
124	Контрольная работа в рамках промежуточной итоговой аттестации	1	
125 - 136	Решение задач ЕГЭ	12	

Математика. Геометрия (2 часа в неделю)			Направления воспитательной деятельности
№ урока	Тема урока	Кол – во часов	
	Глава 4. Векторы в пространстве	6	Гражданское Патриотическое Духовно- нравственное Эстетическое Физическое Трудовое Познавательное
1	Понятие вектора в пространстве	1	
2 - 3	Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число	2	
4 - 5	Компланарные векторы	2	
6	Зачет №1 по теме «Понятие вектора в пространстве»		
	Глава 5. Метод координат в пространстве	15	
7 - 10	Координаты точки и координаты вектора	4	
9 - 10	Координаты точки и координаты вектора		
11-16	Скалярное произведение векторов	6	
17-19	Движения	3	
20	Контрольная работа №1 по теме «Метод координат в пространстве»	1	
21	Зачет №2 по теме «Метод координат в пространстве»	1	
	Глава 6. Цилиндр, конус и шар	16	
22 - 24	Цилиндр	3	
25 - 28	Конус	4	
29 - 35	Сфера	7	
36	Контрольная работа №2 по теме «Цилиндр. Конус. Шар»		
37	Зачет №3 по теме «Цилиндр. Конус. Шар»		
	Глава 7. Объемы тел	17	
38 - 39	Объем прямоугольного параллелепипеда	2	

40 - 42	Объем прямой призмы и цилиндра	3	
43 - 47	Объем наклонной призмы, пирамиды и конуса	5	
48 - 52	Объем шара и площадь сферы	5	
53	Контрольная работа №3 по теме «Объемы тел»		
54	Зачет №4 по теме «Объемы тел»		
	Заключительное повторение при подготовке к итоговой аттестации по геометрии	16	
53 - 60	Метод координат при решении задач ЕГЭ	8	
61- 68	Решение стереометрических задач 1 части ЕГЭ	8	

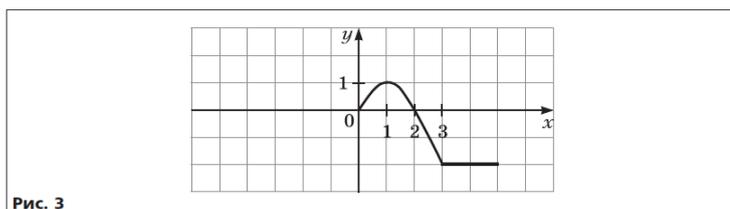
ПРИЛОЖЕНИЕ
Контрольные работы 10 класс
Математика. Алгебра и начала математического анализа

Контрольная работа №1 по теме «Множества. Высказывания и предикаты»

- Какие из приведённых утверждений являются верными:
 - $\{\emptyset\} \subset \{a, b, c\}$;
 - $c \subset \{a, b, c\}$;
 - $\{a, b\} \subset \{a, b, c\}$;
 - $\emptyset \subset \{a\}$?
- Даны множества: $A = \{-4, 0, 5, 7\}$, $B = \{0, 6, 8\}$, $C = \{-4, 1, 2\}$. Найдите множество:
 - $A \cup B$;
 - $A \cap C$;
 - $A \setminus B$.
 С помощью диаграммы Эйлера изобразите соотношение между множествами A , B и C .
- Курсы, предлагающие обучение английскому и французскому языкам, посещают 65 человек. Известно, что 20 человек изучают оба языка. Докажите, что один из языков изучают не менее 43 человек.
- Составьте таблицу истинности для логического выражения:
 - $\overline{A} \wedge B$;
 - $A \vee \overline{B}$;
 - $(A \vee B) \Rightarrow \overline{C}$.
- Пусть f — функция истинности, A и B некоторые высказывания. Найдите $f(A)$, если $f(\overline{B} \vee A) = 1$ и $f(B) = 1$.
- На множестве \mathbf{R} заданы предикаты $A(x) \equiv \{x < 11\}$, $B(x) \equiv \{x < -2\}$. Укажите область истинности предиката:
 - $A(x) \wedge B(x)$;
 - $A(x) \vee B(x)$;
 - $A(x) \Rightarrow B(x)$.
- Замените знак «*» на один из кванторов \forall или \exists так, чтобы полученное высказывание было истинным:
 - $(*x \in \mathbf{R})x^2 + 9 \geq 6x$;
 - $(*n \in \mathbf{N})(5n + 1) \vdots 7$.

Контрольная работа №2 по теме «Функция и ее свойства. Метод интервалов»

- Найдите наибольшее и наименьшее значения функции $y = x^2 - 4x$ на промежутке $[0; 3]$.
- Исследуйте на чётность функцию:
 - $y = \frac{4x}{x^2 - 8}$;
 - $y = \frac{|x + 5| + |x - 5|}{x^2}$.
- Найдите функцию, обратную к функции $y = \frac{2x + 1}{x - 3}$.
- Постройте график функции $y = \sqrt{2|x| - 3} - 1$.
- Найдите область значений функции $y = 9x + \frac{1}{x}$.
- На рисунке 3 изображена часть графика чётной функции $y = f(x)$, определённой на промежутке $[-5; 5]$. Достройте график этой функции и найдите её наибольшее и наименьшее значения на промежутке $[-5; 5]$.



- Решите неравенство:
 - $(x - 2)(x + 6)(x - 4) > 0$;
 - $(3 - x)(x - 4)(x - 9)^2 \geq 0$;
 - $\frac{x}{x - 2} + \frac{4}{x} - \frac{13}{x^2 - 2x} \leq 0$.
 - $(x^2 - 9)\sqrt{x - 1} \geq 0$.

Контрольная работа №3 по теме «Степенная функция. Корень n – ой степени и его свойства»

- Функция задана формулой $f(x) = x^{16}$. Сравните:
 - $f(5,6)$ и $f(2,4)$;
 - $f(-2,8)$ и $f(-7,3)$;
 - $f(4,5)$ и $f(-4,5)$;
 - $f(0,3)$ и $f(-0,8)$.
- Найдите значение выражения:
 - $\sqrt[4]{2^{12} \cdot 5^8}$;
 - $\frac{\sqrt[3]{432}}{\sqrt[3]{2}}$.
- Чётным или нечётным является натуральное число n в показателе степени функции $f(x) = x^{-n}$, если:
 - $f(-3) > f(1)$;
 - $f(-4) < f(1)$;
 - $f(5) < f(-6)$.
- Найдите наибольшее и наименьшее значения функции $y = x^{-4}$ на промежутке $[2; 4]$.
- Упростите выражение:
 - $\sqrt[18]{a^3}$;
 - $\sqrt[3]{m^2 \sqrt[4]{m}}$;
 - $\sqrt[8]{a^8}$, если $a \geq 0$;
 - $\sqrt[4]{(a - 1)^4}$, если $a \leq 1$.
- Постройте график функции $y = (\sqrt[4]{x - 1})^4 + (\sqrt[4]{x - 2})^4$.
- Внесите множитель под знак корня:
 - $(a - 1)\sqrt[4]{a - 2}$;
 - $(2 - b)\sqrt[6]{b}$.
- Упростите выражение $\left(\frac{8}{\sqrt{x - 1}} + \frac{\sqrt[4]{x + 1}}{\sqrt[4]{x - 1}} - \frac{\sqrt[4]{x + 3}}{\sqrt[4]{x + 1}} \right) : \frac{3}{\sqrt{x - 1}}$.

Контрольная работа №4 по теме «Степень с рациональным показателем и ее свойства. Иррациональные уравнения и неравенства»

1. Постройте график функции $y = \left(x - 2\right)^{\frac{1}{2}}^{-4}$.

2. Упростите выражение:

1) $a^{-\frac{3}{7}} a^{\frac{5}{14}}$;

2) $a^{\frac{7}{15}} : a^{\frac{1}{6}}$;

3) $(a^{-0.8})^4 \cdot (a^{-1.4})^{-2} : (a^{0.4})^{-6}$;

4) $\left(a^{\frac{5}{18}} b^{\frac{10}{27}}\right)^{\frac{9}{5}}$.

3. Решите уравнение:

1) $\sqrt{2x + 8} = x$;

2) $\sqrt{x - 2}\sqrt{x - 4} = 2x - 4$.

4. Сократите дробь:

1) $\frac{m - 3m^{\frac{1}{3}}}{m^{\frac{2}{3}} - 3}$;

2) $\frac{m^{\frac{1}{2}} - n^{\frac{1}{2}}}{\frac{1}{m^4} + \frac{1}{n^4}}$;

3) $\frac{x^{\frac{1}{3}} - 2x^{\frac{1}{6}}y^{\frac{1}{6}} + y^{\frac{1}{3}}}{x^{\frac{1}{2}}y^{\frac{1}{3}} - x^{\frac{1}{3}}y^{\frac{1}{2}}}$.

5. Решите уравнение:

1) $\sqrt{x - 4} + 2\sqrt[4]{x - 4} = 35$;

2) $\sqrt{x + 5} - \sqrt{8 - x} = 1$;

3) $\sqrt[3]{1 - x} + \sqrt[3]{7 + x} = 2$.

6. Решите неравенство:

1) $\sqrt{8x + 9} < x$;

2) $\sqrt{7 + x} \geq 5 - x$.

Контрольная работа №5 по теме «Тригонометрические функции и их свойства»

1. Найдите значение выражения:

1) $\operatorname{tg} \frac{25\pi}{4}$;

2) $\cos(-690^\circ)$.

2. Определите знак значения выражения:

1) $\sin 124^\circ \cos 203^\circ \operatorname{tg}(-280^\circ)$;

2) $\sin \frac{7\pi}{10} \cos \frac{13\pi}{12}$.

3. Исследуйте на чётность функцию:

1) $f(x) = x^2 + 4 \cos x$;

2) $f(x) = \frac{\operatorname{ctg}^2 x}{1 - \sin x}$.

4. Найдите период функции $y = \sin 3x + \operatorname{tg} \frac{2x}{3}$.

5. Сравните значения выражений:

1) $\sin \frac{10\pi}{9}$ и $\sin \frac{12\pi}{11}$;

2) $\operatorname{ctg}\left(-\frac{7\pi}{18}\right)$ и $\operatorname{ctg}\left(-\frac{3\pi}{7}\right)$.

6. Найдите наибольшее и наименьшее значения выражения $\frac{(2 + \sin^2 x) \cos x}{\cos x}$.

7. Постройте график функции $f(x) = |\cos 3x|$, укажите её промежутки возрастания и убывания.

8. Постройте график функции $y = \sqrt{\sin x - 1} + 2$.

Контрольная работа №6 по теме «Соотношение между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента. Формулы сложения и их следствия»

1. Упростите выражение:

1) $\operatorname{tg} 8\alpha \operatorname{ctg} 8\alpha - \frac{\cos^2 6\alpha - 1}{1 - \sin^2 6\alpha}$;

2) $\sin \beta \cos 4\beta + \cos \beta \sin 4\beta$;

3) $\frac{\sin 6\alpha}{2\sin 3\alpha}$;

4) $\frac{\sin 2\alpha + \sin 8\alpha}{\cos 2\alpha - \cos 8\alpha}$;

5) $\sin\left(\frac{3\pi}{2} + 6\alpha\right) + \cos(\pi - 6\alpha)$;

6) $2\sin 5\alpha \cos 3\alpha - \sin 8\alpha$.

2. Дано: $\cos \alpha = -\frac{7}{25}$, $\cos \beta = -\frac{12}{13}$, $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$, $\frac{\pi}{2} < \beta < \pi$. Найдите $\sin(\alpha + \beta)$.

3. Докажите тождество:

1) $\frac{1}{1 - \operatorname{tg} 4\alpha} - \frac{1}{1 + \operatorname{tg} 4\alpha} = \operatorname{tg} 8\alpha$;

2) $\operatorname{ctg} 4\beta \cos 2\beta + \sin 2\beta = \frac{1}{2\sin 2\beta}$;

3) $\frac{\left(\sin(\pi - 3\alpha) - \cos\left(\frac{3\pi}{2} + \alpha\right)\right)\left(\sin\left(\frac{\pi}{2} + 3\alpha\right) - \cos(2\pi + \alpha)\right)}{1 + \cos(\pi - 2\alpha)} = -\sin 4\alpha$.

4. Найдите наибольшее и наименьшее значения выражения $2\sin^2 \alpha - 3\cos^2 \alpha$.

5. Найдите значение выражения $\sin 10^\circ \sin 50^\circ \sin 70^\circ$.

6. Постройте график функции $y = \frac{2\operatorname{tg} \frac{x}{4}}{1 + \operatorname{tg}^2 \frac{x}{4}}$.

Контрольная работа №7 «Тригонометрические уравнения и неравенства»

1. Решите уравнение:

1) $3\cos^2 x + 7\sin x - 5 = 0$;

2) $2\sin^2 x + 1,5\sin 2x - 3\cos^2 x = 1$;

3) $\sin 8x + \sin 10x + \cos x = 0$;

4) $\frac{\cos x - \cos 5x}{\cos 3x} = 0$.

2. Решите неравенство:

1) $\operatorname{tg}\left(5x - \frac{\pi}{3}\right) \geq \frac{\sqrt{3}}{3}$;

2) $\sin x \operatorname{tg} 2x > 0$.

3. Решите уравнение $\sin 2x + \sqrt{3}\cos 2x = 2\cos 6x$.

4. Вычислите $\sin\left(\arccos \frac{2}{3}\right)$.

Контрольная работа №8 по теме «Производная. Уравнение касательной»

1. Найдите производную функции:

1) $f(x) = 7x^6 - \frac{x^4}{4} + 5x^2 - 6$;

2) $f(x) = (3x + 1)\sqrt{x}$;

3) $f(x) = \frac{x^2 + 1}{x}$;

4) $f(x) = \sin^3 5x$.

2. Составьте уравнение касательной к графику функции $f(x) = x^2 - 2x$ в точке с абсциссой $x_0 = 3$.

3. Материальная точка движется по координатной прямой по закону $s(t) = 2t^2 - 3t + 1$ (перемещение s измеряется в метрах, время t — в секундах). Найдите скорость её движения в момент времени $t_0 = 3$ с.

4. Найдите производную данной функции $y = x|x - 3|$ в точках $x = 1$ и $x = 4$.

5. Найдите абсциссу точки графика функции $f(x) = x^2 - x\sqrt{3}$, в которой проведённая к нему касательная образует с положительным направлением оси абсцисс угол 30° .

6. Найдите уравнение касательной к графику функции $f(x) = x^2 + 3x - 8$, если эта касательная параллельна прямой $y = 5x + 1$.

7. В какой точке графика функции $y = x^2 - 4x + 6$ надо провести касательную, чтобы она проходила через точку с координатами $\left(\frac{3}{2}; 0\right)$?

Контрольная работа №9 по теме «Применение производной»

1. Найдите промежутки возрастания и убывания и точки экстремума функции:

1) $f(x) = 2x^3 - 9x^2 - 12x + 7$;

2) $f(x) = \frac{x^2 - 3x}{x + 1}$;

3) $f(x) = \sin x + \cos 2x$.

2. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции $f(x) = x^2|x - 1| - 5x$ на промежутке $[-2; 2]$.

3. Представьте число 60 в виде суммы двух положительных чисел так, чтобы сумма их квадратов была наименьшей.

4. Исследуйте функцию $f(x) = 3x - x^3$ и постройте её график.

5. При каких значениях a функция $f(x) = \frac{(a+1)x^3}{3} - (a+1)x^2 + 3x$ возрастает на \mathbf{R} ?

Итоговая контрольная работа

1. Сравните $\sqrt[3]{2\sqrt{3}}$ и $\sqrt[6]{5\sqrt{6}}$.

2. Найдите область определения функции

$$f(x) = \sqrt{\frac{9 - x^2}{x^2 - 6x + 8}}.$$

3. Решите уравнение:

1) $\sqrt{2x - 1} = x - 2$; 3) $\cos 6x - 5\cos 3x + 4 = 0$.

2) $8\sin \frac{x}{3} + \cos \frac{x}{3} = 0$;

4. Докажите тождество

$$\left(\frac{\sin 8\alpha}{\sin 5\alpha} - \frac{\cos 8\alpha}{\cos 5\alpha}\right) \cdot \frac{\sin 6\alpha + \sin 14\alpha}{\sin 3\alpha} = 4\cos 4\alpha.$$

5. Решите неравенство $\sqrt{1 - 5x} < x + 1$.

6. Исследуйте функцию $f(x) = x^3 - 6x^2$ и постройте её график.

Контрольные работы 10 класс

Математика. Геометрия

Контрольная работа №1 по теме «Параллельность прямой и плоскости»

1. Даны параллельные плоскости α и β . Через точки A и B плоскости проведены параллельные прямые, пересекающие плоскость β в точках A_1 и B_1 .
Найдите A_1B_1 , если $AB = 5$ см.
2. Верно, что плоскости параллельны, если прямая, лежащая в одной плоскости, параллельна другой плоскости?
3. Две плоскости параллельны между собой. Из точки M , не лежащей ни в одной из этих плоскостей, ни между плоскостями, проведены две прямые, пересекающие эти плоскости соответственно в точках A_1 и A_2 , B_1 и B_2 . Известно, что $MA_1 = 4$ см, $B_1B_2 = 9$ см, $A_1A_2 = MB_1$. Найдите MA_2 и MB_2 .

Контрольная работа №2 по теме «Параллельность плоскостей»

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 №3 по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»

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 ромба равен 60° . Через сторону AB проведена 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 .

Контрольная работа №4 по теме «Многогранники»

- 1) Основание прямого параллелепипеда – ромб с диагоналями 10 и 24 см. Меньшая диагональ параллелепипеда образует с плоскостью основания угол 45° . Найдите площадь полной поверхности параллелепипеда.
- 2) Основание пирамиды – правильный треугольник с площадью $9\sqrt{3}$ см². Две боковые грани пирамиды перпендикулярны к плоскости основания, а третья – наклонена к ней под углом 30° .
 - а) Найдите длины боковых ребер пирамиды.
 - б) Найдите площадь боковой поверхности пирамиды.
- 3) Ребро куба $ABCD A_1 B_1 C_1$ равно a . Постройте сечение куба, проходящее через прямую $B_1 C$ и середину ребра AD , и найдите площадь этого сечения.

Контрольные работы 11 класс Математика. Алгебра и начала математического анализа

Контрольная работа № 1

Тема. Показательная функция.
Показательные уравнения и неравенства

1. Постройте график функции $y = |2^x - 4|$.
2. Решите уравнение:
 - 1) $5^{x+2} - 5^x = 120$;
 - 2) $9^x - 7 \cdot 3^x = 18$.
3. Решите уравнение:
 - 1) $(6^{x-2})^{x+1} = \left(\frac{1}{6}\right)^x \cdot 36^{x+3}$;
 - 2) $3 \cdot 4^x + 2 \cdot 9^x = 5 \cdot 6^x$;
 - 3) $(\sqrt{3+2\sqrt{2}})^x + (\sqrt{3-2\sqrt{2}})^x = 6$.
5. Решите неравенство:
 - 1) $0,2 \frac{x^2-2x-24}{x-2} \geq 0,0016$;
 - 2) $2^{2x+1} - 5 \cdot 2^x + 2 \geq 0$.
6. При каких значениях параметра a уравнение $4^x - (a+2)2^x + 4a - 8 = 0$ имеет единственное решение?

Контрольная работа № 2

Тема. Логарифмическая функция.
Логарифмические уравнения и неравенства.
Производные показательной и логарифмической функций

- Сравните $\log_{11} 12$ и $\log_{12} 11$.
- Решите уравнение:
 - $\log_5(x-1) + \log_5(x+3) = 1$;
 - $\log_6(x^2 + 5x - 10) = \log_6(x+2)$;
 - $\frac{2\log_3 x}{\log_3(4x-3)} = 1$;
 - $2\log_4(x-1) + \log_4(x-3)^2 = 0$.
- Решите неравенство $\log_{0,3}(x+6) \geq \log_{0,3}(4-x)$.
- Вычислите значение выражения $\frac{\log_4 8 + \log_4 2}{2\log_3 12 - \log_3 16}$.
- Решите уравнение:
 - $\log_2 x + 25\log_x 2 = 10$;
 - $x^{\log_2 5} + 5^{\log_2 x} = 50$.
- Найдите множество решений неравенства $\log_3^2 x - 2\log_3 x - 3 \geq 0$.
- Составьте уравнение касательной к графику функции $f(x) = e^{-7x}$ в точке с абсциссой $x_0 = 0$.
- Постройте график функции $y = \sqrt{\lg \cos^2 x}$.

Контрольная работа № 3

Тема. Интеграл и его применение

- Вычислите интеграл:
 - $\int_{\frac{\pi}{6}}^{\frac{\pi}{3}} \frac{dx}{\cos^2 x}$;
 - $\int_1^3 \left(\frac{1}{x^2} - 3x^2 \right) dx$.
- Найдите первообразную функции $f(x) = 4x^3 - 4x + 5$, график которой проходит через точку $A(1; 6)$.
- Вычислите интеграл:
 - $\int_{-\pi}^{\pi} \left(4\cos 4x + \frac{1}{3}\sin \frac{x}{3} \right) dx$;
 - $\int_0^1 \left(\frac{5}{\sqrt{5x+4}} - x \right) dx$.
- Найдите площадь фигуры, ограниченной графиками функций $y = 6 - x^2$ и $y = x + 4$.
- Для функции $y = x^2 + 2x$ найдите такую первообразную, что прямая $y = 3x$ является касательной к её графику.
- Найдите объём тела, образованного вращением вокруг оси абсцисс фигуры, ограниченной линиями $y = \frac{1}{\sqrt{x}}$, $y = 0$, $x = e$ и $x = e^4$.
- Используя геометрический смысл интеграла, вычислите $\int_{-\sqrt{5}}^{\sqrt{5}} \sqrt{5-x^2} dx$.

Контрольная работа № 4

Тема. Элементы теории вероятностей

1. О событиях A и B некоторого испытания известно, что $P(A) = 30\%$, $P(B) = 50\%$ и $P(A \cup B) = 80\%$. Найдите $P(A \cap B)$.
2. Найдите значение $P(x = 5)$ и дисперсию случайной величины x .

Значение x	2	3	5	10
Вероятность, %	5	40		15

3. Имеются два принтера, которые обслуживаются независимо один от другого. Вероятность того, что в определённый день в первом принтере закончится тонер, равна 3%, а во втором принтере — 1%. Найдите вероятность того, что в этот день можно будет пользоваться обоими принтерами.
4. Вероятность того, что лотерейный билет выигрышный, равна 0,5%. Чему равна вероятность того, что из 20 купленных лотерейных билетов по крайней мере два окажутся выигрышными? Сколько лотерейных билетов нужно купить, чтобы ожидаемое количество выигрышных билетов было больше одного?
5. В некоторой местности вероятность того, что наугад выбранный человек курит, равна 20%, а вероятность того, что наугад выбранный человек имеет сердечно-сосудистые заболевания, равна 30%. Известно, что среди людей, имеющих сердечно-сосудистые заболевания, в этой местности 60% курят. Найдите вероятность того, что наугад выбранный курильщик имеет сердечно-сосудистые заболевания.

Контрольная работа № 5

Тема. Комплексные числа

1. На координатной плоскости отметили начало координат $O(0; 0)$ и точку $A(2; 5)$. Задайте в алгебраической форме комплексное число, равное вектору \overrightarrow{OA} . Найдите модуль этого комплексного числа.
2. Вычислите: $\frac{(2+i)i-3}{i+1}$.
3. Найдите значение выражения z^7 , если $z = -\left(\cos\left(-\frac{2\pi}{7}\right) + i\sin\frac{2\pi}{7}\right)$.
4. Решите уравнение $2z^2 + 5z + 4 = 0$ на множестве комплексных чисел.
5. Изобразите на комплексной плоскости все числа z , удовлетворяющие условию $|1 + z - 2i| > 1$.
6. Изобразите на комплексной плоскости все числа, являющиеся корнями третьей степени из числа $z = -1 - \sqrt{3}i$.

Итоговая контрольная работа

Тема. Обобщение и систематизация знаний учащихся

1. Решите уравнение:
 - 1) $7^{x+1} - 2 \cdot 7^x + 5 \cdot 7^{x-1} = 280$;
 - 2) $\log_5(5^x - 4) = 1 - x$;
 - 3) $\log_3^2 x - 2\log_1 \sqrt{x} = 2$.
2. Решите неравенство:
 - 1) $2\log_5(-x) > \log_5(5 - 4x)$;
 - 2) $\lg^2 10x - \lg x \geq 3$;
 - 3) $\log_{x^2}(3x - 2) \geq 0$.
3. Найдите промежутки возрастания и убывания и точки экстремума функции $f(x) = 4\ln(x+2) - \frac{2}{3}x^2$.
4. Вычислите интеграл $\int_{0,5}^0 e^{2x+1} dx$.
5. В двух коробках хранятся шары. В первой коробке лежат 8 шаров, из которых 2 белых и 6 чёрных, а во второй — 6 шаров, из которых 5 белых и 1 чёрный. Из каждой коробки наугад вынули по одному шару. Какова вероятность того, что оба вынутых шара окажутся чёрными?
6. При каких значениях параметра a уравнение $\log_x(2a - 3x) = 2$ имеет решения?

Контрольные работы 11 класс

Математика. Геометрия

Контрольная работа №1 по теме «Метод координат в пространстве»

1. Вершины $\triangle ABC$ имеют координаты $A(-2; 0; 1)$, $B(-1; 2; 3)$, $C(8; -4; 9)$. Найдите координаты вектора \overline{BM} , если BM – медиана $\triangle ABC$.
2. Дан вектор $\vec{a} \{-6; 4; 12\}$. Найдите координаты \vec{b} , если $|\vec{b}| = 7$ и векторы \vec{a} и \vec{b} сонаправлены.
3. Даны точки $A(-1; 5; 3)$, $B(7; -1; 3)$, $C(3; -2; 6)$. Доказать, что $\triangle ABC$ – прямоугольный.

Контрольная работа №2 по теме «Цилиндр. Конус. Шар»

1. Осевое сечение цилиндра – квадрат, диагональ которого 4 см. Найдите площадь боковой поверхности цилиндра.
2. Радиус основания конуса равен 6 см, а образующая наклонена к плоскости основания под углом 60° . Найдите площадь сечения, проходящего через две образующие, угол между которыми равен 45° и площадь боковой поверхности конуса.
3. Диаметр шара равен d . Через конец диаметра проведена плоскость под углом 45° к нему. Найдите площадь сечения шара этой плоскостью.

Контрольная работа №3 по теме «Объемы тел»

1. Найдите объем тела, полученного вращением равнобедренного треугольника около оси l , проходящей через вершину основания параллельно боковой стороне. Длина боковой стороны равна a , угол при вершине равен α ($\alpha < \frac{\pi}{2}$).
2. Образующая конуса равна $\sqrt{6}$ см и составляет с площадью основания угол 45° . Найдите V_k .
3. Стог сена имеет форму цилиндра с коническим верхом. Радиус основания 2,5 м, высота 4 м, причем цилиндрическая часть стога имеет высоту 2,2 м. Плотность сена $0,03 \text{ г/см}^3$. Определите массу стога сена.
4. По данным радиусам оснований R и r определите отношение объемов усеченного конуса и полного конуса.
5. Два конуса имеют концентрические основания и один и тот же угол, равный α , между высотой и образующей. Радиус основания внешнего конуса равен R . Боковая поверхность внутреннего конуса в два раза меньше полной поверхности внешнего конуса. Найдите объем внутреннего конуса.