

Муниципальное образование Ейский район
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение лицей №4 имени
профессора Евгения Александровича Котенко города Ейска муниципального
образования Ейский район Краснодарского края

УТВЕРЖДЕНО
решением педсовета протокол № 1
от «26»августа 2022 года
Председатель педсовета
_____ Н.В.Мосина

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По математике

среднее (полное) общее образование, **10-11** классы

Количество часов: **340**

Уровень: **базовый**

Учитель: Литвин Светлана Анатольевна

Программа разработана на основе примерной программы среднего общего образования по математике (сайт www.fgosreestr.ru, одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию от 28 июня 2016 года, протокол № 2/16-з) с учётом тематического планирования к УМК А.Г.Мерзляк, Д.А. Номировский, В.Б.Полонский, М.С.Якир (Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы), тематического планирования к УМК А.Г.Мерзляк, Д.А. Номировский, В.Б.Полонский, М.С.Якир (Геометрия, 10 – 11 классы,) (Математика. Рабочие программы. 5-11 классы. 3-е издание, переработанное. ФГОС/сост. А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонский, М. С. Якир, Е. В. Буцко. – М.: Издательский центр «Вентана-Граф» 2020).

1. Планируемые результаты освоения курса математики на углубленном уровне (личностные, метапредметные и предметные).

Изучение математики в старшей школе даёт возможность достижения обучающимися следующих результатов

Личностные результаты:

1) воспитание российской гражданской идентичности: патриотизма, уважения к Отечеству, осознания вклада отечественных учёных в развитие мировой науки;

2) формирование мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;

3) ответственное отношение к обучению, готовность и способность к саморазвитию и самообразованию на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;

4) 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;

5) умение контролировать, оценивать и анализировать процесс и результат учебной и математической деятельности;

6) умение управлять своей познавательной деятельностью;

7) умение взаимодействовать с одноклассниками, детьми младшего возраста и взрослыми в образовательной, общественно-полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;

8) критичность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении математических задач.

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; критиче-

ски 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; геометрии

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.

Раздел	Выпускник научится	Выпускник получит возможность
Числа и величины	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; • оперировать понятием «радианная мера угла», выполнять преобразования радианной меры в градусную и градусной меры в радианную;	• <i>использовать различные меры измерения углов при решении геометрических задач, а также задач из смежных дисциплин;</i>
Выражения	• 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, степени с действительным показателем, логарифм; • оперировать понятиями: косинус, синус, тангенс, котангенс угла поворота, арккосинус, арксинус, арктангенс и	• <i>выполнять многошаговые преобразования выражений, применяя широкий набор способов и приёмов;</i> • <i>применять тождественные преобразования выражений для решения задач из различных разделов курса.</i>

	арккотангенс; • выполнять тождественные преобразования тригонометрических выражений.	
Уравнения и неравенства	• решать иррациональные, тригонометрические, показательные и логарифмические уравнения, неравенства и их системы; • понимать уравнение как важнейшую математическую модель для описания и изучения разнообразных реальных ситуаций, решать текстовые задачи алгебраическим методом; • применять графические представления для исследования уравнений.	• 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	• 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, 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.	• 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	• понимать терминологию и символику, связанную с понятиями производной, первообразной и интеграла; • решать неравенства методом интервалов; • вычислять производную и первообразную функции; • использовать производную для исследования и построения графиков функций; • понимать геометрический смысл производной и определённого интеграла; • вычислять определённый интеграл.	• сформировать представление о пределе функции в точке; • сформировать представление о применении геометрического смысла производной и интеграла в курсе математики, в смежных дисциплинах; • сформировать и углубить знания об интеграле.
Вероятность и статистика. Работа с	• решать комбинаторные задачи на нахождение количества объектов или комбинаций; • применять формулу бинома Ньютона для	• научиться специальным приёмам решения комбинаторных задач; • характеризовать

данными	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.	<i>процессы и явления, имеющие вероятностный характер.</i>
Текстовые задачи	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; решать практические задачи и задачи из других предметов	
Геометрия	оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей; распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб); изображать геометрические фигуры с помощью чертёжных инструментов; извлекать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах; применять теорему Пифагора при вычислении элементов стереометрических фигур; находить объёмы и площади поверхностей простейших многогранников с применением формул; распознавать тела вращения: конус, цилиндр, сферу и шар; вычислять объёмы и площади поверхностей простейших многогранников и тел вращения с помощью формул; <i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i> соотносить абстрактные геометрические	<i>применять для решения задач геометрические факты, если условия применения заданы в явной форме;</i> <i>решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам;</i> <i>делать плоские (выносные) чертежи из рисунков объёмных фигур, в том числе рисовать вид сверху, сбоку, строить сечения многогранников;</i> <i>извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах; применять геометрические факты для решения задач, в том числе предполагающих несколько шагов решения;</i>

	понятия и факты с реальными жизненными объектами и ситуациями; использовать свойства пространственных геометрических фигур для решения задач практического содержания; соотносить площади поверхностей тел одинаковой формы и различного размера; оценивать форму правильного многогранника после спилов, срезов и т. п. (определять количество вершин, рёбер и граней полученных многогранников).	<i>описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;</i> <i>формулировать свойства и признаки фигур;</i> <i>доказывать геометрические утверждения;</i> <i>владеть стандартной классификацией пространственных фигур (пирамиды, призмы, параллелепипеды);</i> <i>использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из других областей знаний;</i>
<i>Векторы и координаты в пространстве</i>	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.	<i>задавать прямую и плоскость уравнениями в декартовой системе координат в пространстве;</i> <i>находить расстояние от точки до плоскости в декартовой системе координат;</i> <i>находить расстояние между скрещивающимися прямыми, заданными в системе координат;</i> <i>решать задачи введением векторного базиса.</i>
<i>История математики</i>	Иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки; понимать роль математики в развитии России	<i>Представлять вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей;</i> <i>понимать роль математики в развитии России</i>
<i>Методы математики</i>	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 электроннокоммуникационные системы при решении математических	<i>Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;</i> <i>применять основные методы решения математических задач;</i> <i>на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство</i>

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

2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Числа и величины.

Радианная мера угла. Связь радианной меры угла с градусной мерой. Расширение понятия числа: натуральные, целые, рациональные, действительные, комплексные числа.

Выражения.

Корень n -й степени. Арифметический корень n -й степени. Свойства корня n -й степени. Тождественные преобразования выражений, содержащих корни n -й степени.

Вынесение множителя из-под знака корня. Внесение множителя под знак корня. Степень с рациональным показателем. Свойства степени с рациональным показателем. Тождественные преобразования выражений, содержащих степени с рациональным показателем.

Косинус, синус, тангенс, котангенс угла поворота. Основные соотношения между косинусом, синусом, тангенсом и котангенсом одного и того же аргумента.

Формулы

сложения. Формулы приведения. Формулы двойного и половинного углов. Формулы суммы и разности синусов (косинусов). Формулы преобразования произведения

в сумму. Тождественные преобразования выражений, содержащих косинусы, синусы, тангенсы и котангенсы. Арккосинус, арксинус, арктангенс, арккотангенс. Простейшие свойства арккосинуса, арксинуса, арктангенса, арккотангенса. Степень с действительным показателем. Свойства степени с действительным показателем. Тождественные преобразования выражений, содержащих степени с действительным показателем.

Логарифм. Свойства логарифмов. Тождественные преобразования выражений, содержащих логарифмы.

Уравнения и неравенства.

Область определения уравнения (неравенства). Равносильные уравнения (неравенства). Равносильные преобразования уравнений (неравенств). Уравнение-следствие (неравенство-следствие). Посторонние корни. Иррациональные уравнения (неравенства). Метод равносильных преобразований для решения иррациональных уравнений (неравенств). Метод следствий для решения иррациональных уравнений. Тригонометрические уравнения (неравенства). Основные тригонометрические уравнения (неравенства) и методы их решения. Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим. Однородные уравнения первой и второй степеней. Решение тригонометрических уравнений методом разложения на множители. Показательные уравнения (неравенства). Равносильные преобразования показательных уравнений (неравенств). Показательные уравнения (неравенства), сводящиеся к алгебраическим. Логарифмические уравнения (неравенства). Равносильные преобразования логарифмических уравнений (неравенств). Логарифмические уравнения (неравенства), сводящиеся к алгебраическим.

Функции.

Наибольшее и наименьшее значения функции. Чётные и нечётные функции. Свойства графиков чётной и нечётной функций. Построение графиков функций с помощью геометрических преобразований (параллельных переносов, сжатий, растяжений, симметрий). Обратимые функции. Связь возрастания и убывания функции с её обратимостью. Взаимно обратные функции. Свойства графиков взаимно обратных функций. Степенная функция. Степенная функция с натуральным (целым) показателем. Свойства степенной функции с натуральным (целым) показателем. График степенной функции с натуральным (целым) показателем. Функция $y = \sqrt[n]{x}$. Взаимнообратность функций $y = \sqrt[n]{x}$ и степенной функции с натуральным показателем. Свойства функции $y = \sqrt[n]{x}$ и её график. Периодические функции. Период периодической функции. Главный период. Свойства графика периодической функции. Тригонометрические функции: косинус, синус, тангенс, котангенс. Знаки значений тригонометрических функций. Чётность и нечётность тригонометрических функций. Периодичность тригонометрических функций. Свойства тригонометрических функций. Графики тригонометрических функций. Обратные тригонометрические функции. Свойства обратных тригонометрических функций и их графики. Показательная функция. Свойства показательной функции и её график. Логарифмическая функция. Свойства логарифмической функции и её график.

Элементы математического анализа.

Представление о пределе функции в точке и о непрерывности функции. Промежутки знакопостоянства непрерывной функции. Непрерывность рациональной функции. Метод интервалов. Задачи, приводящие к понятию производной. Производная функции в точке. Таблица производных. Правила вычисления производных. Механический и геометрический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции. Признаки возрастания и убывания функции. Точки экстремума функции. Метод нахождения наибольшего и наименьшего значений функции. Построение графиков функций. Первообразная функция. Общий вид первообразных. Неопределённый интеграл. Таблица первообразных функций. Правила нахождения первообразной функции. Определённый интеграл. Формула Ньютона — Лейбница. Методы нахождения площади фигур и объёма тел, ограниченных данными линиями и поверхностями.

Вероятность и статистика. Работа с данными

Повторение. Решение задач на табличное и графическое представление данных. Использование свойств и характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значений, размаха, дисперсии. Решение задач на определение частоты и вероятности событий. Вычисление вероятностей в опытах с равновероятными элементарными исходами. Решение задач с применением комбинаторики. Решение задач на вычисление вероятностей независимых событий, применение формулы сложения вероятностей. Решение задач с применением диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли.

Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Дискретные случайные величины и распределения. Независимые случайные величины. Распределение суммы и произведения независимых случайных величин. Математическое ожидание случайной величины.

Геометрия

Повторение. Решение задач с применением свойств фигур на плоскости. Задачи на доказательство и построение контрпримеров. Использование в задачах простейших логических правил. Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, фактов, связанных с четырехугольниками. Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями. Решение задач на измерения на плоскости, вычисление длин и площадей. Решение задач с помощью векторов и координат.

Наглядная стереометрия. Фигуры и их изображения (куб, пирамида, призма). Основные понятия стереометрии и их свойства. Сечения куба и тетраэдра.

Точка, прямая и плоскость в пространстве, аксиомы стереометрии и следствия из них. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве.

Параллельность прямых и плоскостей в пространстве. Изображение простейших пространственных фигур на плоскости.

Расстояния между фигурами в пространстве.

Углы в пространстве. Перпендикулярность прямых и плоскостей.

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

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

Тела вращения: цилиндр, конус, сфера и шар. Основные свойства прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса. Изображение тел вращения на плоскости.

Представление об усеченном конусе, сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения шара. Развертка цилиндра и конуса.

Простейшие комбинации многогранников и тел вращения между собой. Вычисление элементов пространственных фигур (ребра, диагонали, углы).

Площадь поверхности правильной пирамиды и прямой призмы. Площадь поверхности прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса и шара.

Понятие об объеме. Объем пирамиды и конуса, призмы и цилиндра. Объем шара.

Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей и объемами подобных тел.

Движения в пространстве: параллельный перенос, центральная симметрия, симметрия относительно плоскости, поворот. Свойства движений. Применение движений при решении задач.

Векторы и координаты в пространстве.

Сумма векторов, умножение вектора на число, угол между векторами. Коллинеарные и компланарные векторы. Скалярное произведение векторов. Теорема о разложении вектора по трём некопланарным векторам. Скалярное произведение векторов в координатах. Применение векторов при решении задач на нахождение расстояний, длин, площадей и объемов.

Уравнение плоскости в пространстве. Уравнение сферы в пространстве. Формула для вычисления расстояния между точками в пространстве.

3. Тематическое планирование с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы.

Раздел программ	Темы	Кол-во часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
10 класс			
Алгебра	Повторение и расширение сведений о функции	12	
	Наибольшее и наименьшее значения функции. Четные и	3	Определение наибольшего и наименьшего значений функции, четной и нечетной функции. Теоремы о свойствах графиков.

нечетные функции		Находить наибольшее и наименьшее значения функции на множестве по ее графику. Исследовать функцию, строить графики. Выполнять геометрические преобразования графиков функций (параллельный перенос, растяжение, сжатие). Обратимая функция, ее свойства. По графику данной функции строить график обратной функции. Устанавливать возрастание (убывание) обратной функции по возрастанию (убыванию) данной функции. Формулировать определение области определения уравнений (неравенств), постороннего корня. Описывать равносильные преобразования уравнений (неравенств). Применять метод равносильных преобразований и метод следствий для решения уравнений и неравенств, метод интервалов.
Построение графиков функций с помощью геометрических преобразований	1	
Обратная функция	2	
Равносильные уравнения и неравенства	2	
Метод интервалов	3	
Контрольная работа № 1	1	
Степенная функция	19	
Степенная функция с натуральным показателем	1	Степенная функция и ее свойства, случаи четной и нечетной степени, нулевой и целой отрицательной. Построение графиков функции, нахождение наибольшего и наименьшего значения на промежутке. Определение корня n -й степени. Теорема о его свойствах. Находить область определения выражений, содержащих корни n -й степени. Решать уравнения, сводящиеся к уравнению $x^n = a$. Выполнять тождественные преобразования, выносить множитель (вносить) из-под знака корня, освобождаться от иррациональности в знаменателе дроби. Описывать свойства функции $y = \sqrt[n]{x}$, строить графики. Определять степень с рациональным показателем, выполнять тождественные преобразования. Распознавать иррациональные уравнения и неравенства. решать методом равносильных преобразований и методом следствий.
Степенная функция с целым показателем	2	
Определение корня	2	
Степенная функция с Функция $y = \sqrt[n]{x}$	2	
Свойства корня n -й степени	3	
Контрольная работа № 2	1	
Определение и свойства степени с рациональным показателем	2	
Иррациональные уравнения	3	
Метод равносильных преобразований для решения иррациональных уравнений	2	
Иррациональные неравенства	2	
Контрольная работа № 3	1	
Тригонометрические функции	26	
Радиианная мера угла	2	Находить радианную меру угла по градусной мере и градусную меру угла по его радианной мере. Вычислять длины дуг окружностей. Определять косинус, синус, тангенс и котангенс угла поворота. Выяснять знак значений тригонометрических функций. Упрощать тригонометрические выражения, использовать свойства четности. Формулировать определения
Тригонометрические функции числового аргумента	2	
Знаки значений тригонометрических функций. Четность и нечетность тригонометрических функций.	2	

	Периодические функции	1	периодической функции, её главного периода. Упрощать тригонометрические выражения, используя свойства периодичности тригонометрических функций. Описывать свойства тригонометрических функций. Строить графики функций на основе графиков четырёх основных тригонометрических функций. Преобразовывать тригонометрические выражения на основе соотношений между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента. По значениям одной тригонометрической функции находить значения остальных тригонометрических функций того же аргумента. Преобразовывать тригонометрические выражения на основе формул сложения. Опираясь на формулы сложения, доказывать формулы приведения, формулы двойных углов, формулы суммы и разности синусов (косинусов), формулы преобразования произведения тригонометрических функций в сумму. Преобразовывать тригонометрические выражения на основе формул приведения, формул двойных и половинных углов, формул суммы и разности синусов (косинусов), формул преобразования произведения тригонометрических функций в сумму.
	Свойства и графики функций $y = \sin x$ и $y = \cos x$	2	
	Свойства и графики функций $y = \operatorname{tg} x$ и $y = \operatorname{ctg} x$	2	
	Контрольная работа № 4	1	
	Основные соотношения между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента	3	
	Формулы сложения	2	
	Формулы приведения	2	
	Формулы двойного и половинного углов	3	
	Сумма и разность синусов (косинусов)	1	
	Формула преобразования произведения тригонометрических функций в сумму	2	
	Контрольная работа № 5	1	
	Тригонометрические уравнения и неравенства	16	Находить значения обратных тригонометрических функций. Используя понятия арккосинуса, арксинуса, арктангенса и арккотангенса. Решать простейшие тригонометрические уравнения. Строить графики функций. Упрощать выражения, содержащие обратные тригонометрические функции. Распознавать тригонометрические уравнения и неравенства. Решать однородные тригонометрические уравнения первой и второй степени, а также применяя метод разложения на множители. Решать простейшие тригонометрические неравенства.
	Уравнение $\cos x = b$	2	
	Уравнение $\sin x = b$	2	
	Уравнение $\operatorname{tg} x = b$; $\operatorname{ctg} x = b$	1	
	Функции $y = \arccos x$ $y = \arcsin x$, $y = \operatorname{arctg} x$, $y = \operatorname{arcctg} x$	2	
	Тригонометрические уравнения сводящиеся к алгебраическим	3	
	Решение тригонометрических уравнений методом разложения на множители	3	
	Решение тригонометрических неравенств	2	
	Контрольная работа № 6	1	
Математика	Производная и ее применение	26	

	Предел функции в точке. Непрерывность функции в точке	2	Устанавливать существование предела функции в точке и находить его на основе графика функции. Различать графики непрерывных и разрывных функций. Вычислять среднюю скорость движения материальной точки по закону движения. Правила вычисления производных. Находить производные функций, уравнения касательных графика функции, мгновенную скорость движения материальной точки. Использовать механический и геометрический смысл производной при решении задач. Находить промежутки возрастания и убывания функции. Находить точки максимума и минимума, критические точки, точки экстремума на заданном промежутке. Исследовать свойства функции с помощью производной и строить график функции.
	Задачи о мгновенной скорости и касательной к графику функции	1	
	Понятие производной	3	
	Правила вычисления производных	3	
	Уравнение касательной	3	
	Контрольная работа № 7	1	
	Признаки возрастания и убывания функции	2	
	Точки экстремума функции	3	
	Применение производной при нахождении наибольшего и наименьшего значений функции	3	
	Построение графиков функций	4	
	Контрольная работа № 8	1	
Алгебра и начала математического анализа	Повторение и систематизация учебного материала	3	
	Тригонометрические уравнения и неравенства	1	
	Свойства степени	1	
	Применение производной	1	
	Итоговая контрольная работа	1	
Всего		102	
Геометрия	Введение в стереометрию	9	Основные понятия стереометрии (точка, прямая, плоскость). Способы расположения точек, прямых и плоскостей в пространстве. Аксиомы стереометрии. Теоремы – следствия из аксиом. Способы задания плоскости в пространстве. Основные элементы многогранников: ребра, вершины, грани. Виды многогранников, их элементы. Задачи на построение сечений многогранников.
	Основные понятия стереометрии. Аксиомы стереометрии	2	
	Следствия из аксиом стереометрии	2	
	Пространственные фигуры. Начальные представления о многогранниках	4	
	Контрольная работа № 1	1	
	Параллельность в пространстве	15	
	Взаимное расположение двух прямых в пространстве	3	
	Параллельность прямой и плоскости	4	
	Параллельность плоскостей	3	

Преобразование фигур в пространстве. Параллельное проектирование	4	перенос, параллельное проектирование. Свойства параллельного проектирования. Доказывать признаки: параллельности двух прямых, параллельность прямой и плоскости, параллельность двух плоскостей, параллельность прямых параллельных плоскости. Задачи на построение сечений многогранников.
Контрольная работа № 2	1	
Перпендикулярность в пространстве	26	
Угол между прямыми в пространстве	2	Формулировать определения: угла между пересекающимися прямыми; прямой, перпендикулярной плоскости; угла между прямой и плоскостью; угла между двумя плоскостями, перпендикулярных плоскостей; фигур симметричных относительно плоскости; расстояния от точки до фигуры; расстояния между параллельными плоскостями; общего перпендикуляра двух скрещивающихся прямых. Описывать понятия: перпендикуляр, наклонная, основание перпендикуляра, ортогональная проекция, зеркальная симметрия, двугранный угол, линейный угол двугранного угла. Доказывать признаки: перпендикулярности прямой и плоскости, двух плоскостей. Доказывать свойства: перпендикулярных прямых, плоскостей; прямых перпендикулярных плоскости. Доказывать теоремы: о трех перпендикулярах; о площади ортогональной проекции выпуклого многогранника. Задачи на вычисление: угла между прямыми; между прямой и плоскостью; между плоскостями; расстояние между скрещивающимися прямыми, между параллельными плоскостями, площади ортогональной проекции.
Перпендикулярность прямой и плоскости	3	
Перпендикуляр и наклонная	4	
Теорема о трех перпендикулярах	4	
Контрольная работа № 3	1	
Угол между прямой и плоскостью	3	
Двугранный угол. Угол между двумя плоскостями	3	
Перпендикулярные плоскости	3	
Площадь ортогональной проекции многогранника.	2	
Контрольная работа № 4	1	
Многогранники	13	
Призма	3	Описывать понятия: геометрическое тело, грани, плоский угол, двугранный угол, площадь поверхности многогранника, сечение призмы и пирамиды. Формулировать определения: многогранника, призмы, параллелепипеда, призмы, пирамиды, тетраэдра. Доказывать теоремы: о площади боковой поверхности прямой призмы, о диагоналях параллелепипеда, о квадрате диагонали прямоугольного параллелепипеда, о площади боковой поверхности правильной пирамиды, о площади полной и боковой поверхности призмы и пирамиды. Решать
Параллелепипед	3	
Пирамида	4	
Усеченная пирамида	2	
Контрольная работа № 5	1	

			задачи на доказательства и вычисление: элементов призмы и пирамиды, площади боковой и полной поверхности призмы и пирамиды.
	Повторение и систематизация учебного материала	8	
	Повторение и систематизация учебного материала за курс алгебры и начал математического анализа 10 класса Повторение и систематизация учебного материала за курс геометрии 10 класса	3 3	
	Итоговая контрольная работа	2	
Всего	Всего за 10 класс	170	
11 класс			
Алгебра	Показательная и логарифмическая функции	28	
	Степень с произвольным показателем. Показательная функция.	3	Формулировать определение показательной функции. Описывать свойства. Преобразовывать выражения, содержащие степени с действительным показателем. Строить графики функций на основе графика показательной функции. Распознавать показательные уравнения и неравенства. Формулировать теоремы о равносильном преобразовании показательных уравнений и неравенств. Решать показательные уравнения и неравенства. Формулировать определение логарифма, теоремы о свойствах логарифма. Преобразовывать выражения, содержащие логарифмы. Строить графики логарифмической функции и описывать ее свойства. Доказывать, что показательная и
	Показательные уравнения	3	
	Показательные неравенства	3	
	Контрольная работа № 1	1	
	Логарифм и его свойства	4	
	Логарифмическая функция и ее свойства	4	
	Логарифмические уравнения	3	
	Логарифмические неравенства	3	
	Производные показательной и логарифмической функций	3	

	Контрольная работа № 2	1	логарифмическая являются взаимно обратными. Распознавать логарифмические уравнения и неравенства. Формулировать теоремы о равносильном преобразовании логарифмических уравнений и неравенств. Решать логарифмические уравнения и неравенства. Формулировать определение числа e , натурального логарифма. Находить производные функций.
Математический анализ	Интеграл и его применение	11	
	Первообразная	2	Формулировать определение первообразной функции, свойства, правила нахождения первообразной. Находить общий вид первообразных, неопределённый интеграл, закон движения материальной точки. Формулировать теорему о связи первообразной и площади криволинейной трапеции. Находить определённый интеграл, площадь фигур, используя формулу Ньютона-Лейбница. Использовать определённый интеграл для нахождения объёмов тел, в частности тел вращения.
	Правила нахождения первообразной	3	
	Площадь криволинейной трапеции. Определённый интеграл	4	
	Вычисление объёмов тел	1	
	Контрольная работа № 3	1	
Вероятность и статистика	Элементы комбинаторики. Бином Ньютона	12	
	Метод математической индукции	2	Формулировать последовательность действий при использовании доказательства методом математической индукции. Использовать метод для доказательства неравенств, нахождение конечных сумм при решении задач по теории чисел. Формулировать определение постановки конечного множества, размещение n -элементов по k элементов. Используя формулы: качества перестановок конечного множества, размещений n -элементов по k элементов и сочетаний n -элементного множества по k элементов, решать задачи комбинаторного характера. Записывать формулу бинома Ньютона. Формулировать свойства треугольника Паскаля и биномиальных коэффициентов.
	Перестановки, размещения	3	
	Сочетания (комбинации)	3	
	Бином Ньютона	3	
	Контрольная работа № 4	1	
	Элементы теории вероятностей	11	
	Операции над событиями	2	Формулировать определение

	Зависимые и независимые события	3	несовместимых событий, объединение и пересечение событий, дополнения события. Используя формулу вероятности двух несовместимых событий, формулу, связывающую вероятности объединения и пересечения двух событий, находить вероятности событий. Используя теоремы о вероятности пересечения двух зависимых и независимых событий, теорему о вероятности пересечения нескольких независимых событий, находить вероятности событий. Распознавать вероятностные эксперименты, описываемые с помощью схемы Бернулли. Находить вероятность события, состоящего в том, что в схеме Бернулли успехом завершится данное количество испытаний. Находить математическое ожидание случайной величины по её распределению. Использовать выводы теории вероятностей в задачах с практическим жизненным содержанием.
	Схема Бернулли	2	
	Случайные величины и их характеристики	3	
	Контрольная работа № 5	1	
Алгебра и начала математического анализа	Повторение и систематизация учебного материала	40	
	Повторение и систематизация учебного материала за курс алгебры и начал математического анализа	39	
	Контрольная работа № 6	1	
Всего		102	
Векторы и координаты в пространстве	Координаты и векторы в пространстве	16	
	Декартовы координаты точки в пространстве	2	Описывать понятия: прямоугольная система координат в пространстве, координаты точки, вектор, параллельный перенос, сумма векторов, гомотетия, угол между векторами. Формулировать определения: коллинеарных векторов, произведение вектора и числа, скалярное произведение, биссектриса двугранного угла, уравнения фигуры. Доказывать теоремы: о координатах вектора, о коллинеарных векторах, о скалярном произведении, о ГМТ, равноудаленных от концов отрезка, о ГМТ, принадлежащих двугранному углу и равноудаленных от его граней, об уравнении плоскости. применять изученные теоремы и формулы к решению задач.
	Векторы в пространстве	2	
	Сложение и вычитание векторов	2	
	Умножение вектора на число. Гомотетия	3	
	Скалярное произведение векторов	3	
	Геометрическое место точек пространства. Уравнение плоскости	3	
	Контрольная работа № 1	1	

Геометрия	Тела вращения	29	
	Цилиндр	3	Описывать понятия: цилиндр, боковая поверхность цилиндра, поворот фигуры, тело вращения, осевое сечение, развёртка, боковая поверхность конуса, осевое сечение, развёртка, усечённый конус, усечённая пирамида, усечённая пирамида описанная (вписанная) в усечённый конус, фигура касается сферы. Формулировать определения: призмы, пирамиды, сферы и шара, многогранника, цилиндра, усеченного конуса; вписанные и описанные фигуры. Изучить формулы: площади поверхности цилиндра, площади боковой поверхности конуса и усечённого конуса. Доказывать теоремы: об уравнении сферы, о касательной плоскости к сфере и ее следствие. Применять изученные определения, теоремы и формулы к решению задач.
	Комбинации цилиндра и призмы	2	
	Конус	3	
	Усеченный конус	2	
	Комбинации конуса и пирамиды	3	
	Контрольная работа № 2	1	
	Сфера и шар. Уравнение сферы	2	
	Взаимное расположение сферы и плоскости	3	
	Многогранники вписанные в сферу	3	
	Многогранники описанные около сферы	3	
	Комбинации цилиндра и сферы, конуса и сферы	3	
	Контрольная работа № 3	1	
	Объемы тел	17	
	Объем тела. Формулы для вычисления объема призмы	3	Формулировать определения: объема тела, площади поверхности шара. Доказывать формулы: объема пирамиды, объема призмы, объема усеченной пирамиды, объема конуса, объема усеченного конуса, объема цилиндра, объема шара, площади сферы. Применять изученные определения, теоремы и формулы к решению задач.
	Формулы для вычисления объемов пирамиды и усеченной пирамиды	5	
	Контрольная работа № 4	1	
	Объем тел вращения	5	
	Площадь сферы	2	
	Контрольная работа № 5	1	
	Повторение и систематизация учебного материала за курс геометрии	6	
	Повторение и систематизация учебного материала за курс геометрии	5	
	Контрольная работа № 6	1	
Всего		68	
Итого		170	
Итого		340	