

Муниципальное бюджетное образовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа № 5 с.Камышовка»

РАССМОТРЕНО:
на заседании МО
Лавришина Е.Г.
Протокол № 5
от 20 июня 2023 г.

СОГЛАСОВАНО
Заместитель директора по УР
Постникова О.В.
Приказ № 105
от 21 июня 2023 г.



Рабочая программа по

Математика
класс: 11

Уровень: **базовый**

Учитель:
Крупн Г.И.

с. Камышовка, 2023 - 2024 учебный год.

Пояснительная записка

Рабочая программа составлена из двух авторских программ на основе авторской программы А.В. Бурмистровой «Алгебра и начала анализа, 10-11 классы», «Геометрия. 10 - 11 классы» М: Просвещение» 2011г. с учетом программ для общеобразовательных школ с использованием рекомендаций авторских программ Ю.М. Колягина, Л.С. Атанасяна.

При этом изучение курса построено в форме последовательности тематических блоков с чередованием материала по алгебре и началам анализа, геометрии.

Федеральный базисный учебный план на изучение математики в 11 классе на профильном уровне отводит 6 ч в неделю, всего 204 уроков (34 учебных недели).

Промежуточная аттестация предусмотрена согласно общешкольному графику, продолжительностью один учебный час.

1. Планируемые результаты обучения математики, 11 класс

В результате изучения математики на профильном уровне в старшей школе ученик должен

Знать/понимать

- значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; широту и ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе;
- значение практики и вопросов, возникающих в самой математике, для формирования и развития математической науки; идеи расширения числовых множеств как способа построения нового математического аппарата для решения практических задач и внутренних задач математики;
- значение идей, методов и результатов алгебры и математического анализа для построения моделей реальных процессов и ситуаций;
- возможности геометрии для описания свойств реальных предметов и их взаимного расположения;
- универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость в различных областях человеческой деятельности;
- различие требований, предъявляемых к доказательствам в математике, естественных, социально-экономических и гуманитарных науках, на практике;
- роль аксиоматики в математике; возможность построения математических теорий на аксиоматической основе; значение аксиоматики для других областей знания и для практики;
- вероятностный характер различных процессов и закономерностей окружающего мира.

Числовые и буквенные выражения, уметь:

- выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применение вычислительных устройств;
- находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;
- применять понятия, связанные с делимостью целых чисел, при решении математических задач;
- находить корни многочленов с одной переменной, раскладывать многочлены на множители;
- выполнять действия с комплексными числами, пользоваться геометрической интерпретацией комплексных чисел, в простейших случаях находить комплексные корни уравнений с действительными коэффициентами;
- проводить преобразования числовых и буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции;
- *использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:* практических расчетов по формулам, включая формулы, содержащие степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции, используя при необходимости справочные материалы и простейшие вычислительные устройства;

Функции и графики, уметь:

- определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;

- строить графики изученных функций, выполнять преобразования графиков;
- описывать по графику и по формуле поведение и свойства функций;
- решать уравнения, системы уравнений, неравенства, используя свойства функций и их графические представления;
- *использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:* описания и исследования с помощью функций реальных зависимостей, представления их графически; интерпретации графиков реальных процессов;

Начала математического анализа, уметь:

- находить сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии;
- вычислять производные и первообразные элементарных функций, применяя правила вычисления производных и первообразных, используя справочные материалы;
- исследовать функции и строить их графики с помощью производной;
- решать задачи с применением уравнения касательной к графику функции;
- решать задачи нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке;
- вычислять площадь криволинейной трапеции;
- *использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:* решения геометрических, физических, экономических и других прикладных задач, в том числе задач на наибольшие и наименьшие значения с применением аппарата математического анализа;

Уравнения и неравенства, уметь:

- решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, иррациональные и тригонометрические уравнения, их системы;
- доказывать несложные неравенства;
- решать текстовые задачи с помощью составления уравнений, и неравенств, интерпретируя результат с учетом ограничений условия задачи;
- изображать на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем.
- находить приближенные решения уравнений и их систем, используя графический метод;
- решать уравнения, неравенства и системы с применением графических представлений, свойств функций, производной;
- *использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:* построения и исследования простейших математических моделей;

Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей, уметь:

- решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул, треугольника Паскаля; вычислять коэффициенты бинома Ньютона по формуле и с использованием треугольника Паскаля;
- вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов (простейшие случаи);
- *использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:* анализа реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков; для анализа информации статистического характера.

ГЕОМЕТРИЯ

уметь

- соотносить плоские геометрические фигуры и трехмерные объекты с их описаниями, чертежами, изображениями; различать и анализировать взаимное расположение фигур;
- изображать геометрические фигуры и тела, выполнять чертеж по условию задачи;
- решать геометрические задачи, опираясь на изученные свойства планиметрических и стереометрических фигур и отношений между ними, применяя алгебраический и тригонометрический аппарат;
- проводить доказательные рассуждения при решении задач, доказывать основные теоремы курса;
- вычислять линейные элементы и углы в пространственных конфигурациях, объемы и площади поверхностей пространственных тел и их простейших комбинаций;
- применять координатно-векторный метод для вычисления отношений, расстояний и углов;
- строить сечения многогранников и изображать сечения тел вращения;

использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- исследования (моделирования) несложных практических ситуаций на основе изученных формул и свойств фигур;
- вычисления длин, площадей и объемов реальных объектов при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства.

2. Содержание учебного предмета.

Тригонометрические функции» содержат материал, который поможет учащимся глубже понять применение математических методов в задачах физики и геометрии. Тригонометрические функции ($y = \sin x$, $y = \cos x$, $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$), их свойства и графики. Решение задач с использованием свойств функций.

Основная цель — изучение свойств тригонометрических функций; обучение построению графиков тригонометрических функций. К свойствам функции, известным учащимся в связи с изучением тригонометрических функций, добавляется свойство периодичности, оно позволяет строить графики тригонометрических функций в два этапа: сначала на отрезке (или интервале), равном по длине периоду функции, а затем — на всей числовой прямой. Свойства каждой конкретной тригонометрической функции формулируются с опорой на графическую иллюстрацию. Обязательным является навык построения графиков тригонометрических функций, полученных в результате сдвигов и сжатий (растяжений) вдоль координатных осей. Особое внимание уделяется решению тригонометрических неравенств и свойства обратных тригонометрических функций.

Знать

основные свойства тригонометрических функций,
свойства обратных тригонометрических функций

уметь строить их графики и распознавать функции по данному графику,

уметь решать тригонометрических неравенств

Метод координат в пространстве).

Декартовы координаты в пространстве. Формула расстояния между двумя точками. Уравнения сферы и плоскости. Формула расстояния от точки до плоскости.

Векторы. Угол между векторами. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов. Длина вектора в координатах, угол между векторами в координатах. Коллинеарные векторы, коллинеарность векторов в координатах.

Знать:

- понятие прямоугольной системы координат в пространстве;
- понятие координат вектора в прямоугольной системе координат;
- понятие радиус-вектора произвольной точки пространства;
- формулы координат середины отрезка, длины вектора через его координаты, расстояние между двумя точками;
- понятие угла между векторами;
- понятие скалярного произведения векторов;
- формулу скалярного произведения в координатах;
- свойства скалярного произведения;
- понятие движения пространства и основные виды движения.

Уметь:

- строить точки в прямоугольной системе координат по заданным её координатам и находить координаты точки в заданной системе координат;
- выполнять действия над векторами с заданными координатами;
- доказывать, что координаты точки равны соответствующим координатам её радиус-вектора, координаты любого вектора равны разностям соответствующих координат его конца и начала;
- решать простейшие задачи в координатах;
- вычислять скалярное произведение векторов и находить угол между векторами по их координатам;

- вычислять углы между прямыми и плоскостями;
- строить симметричные фигуры.

Производная и ее геометрический смысл *Понятие о пределе последовательности. Существование предела монотонной последовательности. Длина окружности и площадь круга как пределы последовательностей.*

Понятие о непрерывности функции.

Понятие о производной функции, физический и геометрический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции. Производные суммы, разности, произведения, частного. Производные основных элементарных функций. *Производные обратной функции и композиции данной функции с линейной.*

Знать:

- определение числовой последовательности;
- определение предела числовой последовательности;
- определение предела числовой функции;
- определение производной;
- геометрический и физический смысл производной, уравнение касательной к графику функции;
- формулы и правила дифференцирования для простых и сложных функций.

Уметь:

- приводить примеры последовательностей, заданных различными способами и обладающими различными свойствами;
- вычислять пределы последовательностей и суммы бесконечных геометрических прогрессий;
- определять по графикам, имеет ли функция предел и чему он равен;
- строить эскизы графиков функций, обладающих указанным свойством;
- вычислять пределы функции на бесконечности и в точке;
- находить приращение аргумента и приращение функции;
- вычислять производные простых и сложных функций;
- составлять уравнение касательной к графику функции;
- исследовать функции с помощью производной и строить их графики.

Цилиндр, конус и шар

Цилиндр и конус. *Усеченный конус.* Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. *Осевые сечения и сечения параллельные основанию.*

Шар и сфера, их сечения, *касательная плоскость к сфере.*

Знать:

- понятие цилиндрической поверхности, цилиндра и его элементов(боковая поверхность, основания, образующие, ось, высота, радиус);
- формулы для вычисления площадей боковой и полной поверхностей цилиндра;
- понятие конической поверхности, конуса и его элементов(боковая поверхность, основание, вершина, образующая, ось, высота), усечённого конуса;
- формулы для вычисления площадей боковой и полной поверхностей конуса и усечённого конуса;
- понятия сферы, шара и их элементов(центр, радиус, диаметр);
- уравнение сферы в заданной прямоугольной системе координат;
- взаимное расположение сферы и плоскости;
- теоремы о касательной плоскости к сфере;
- формулу площади сферы.

Уметь:

- решать задачи на вычисление боковой и полной поверхностей цилиндра;
- решать задачи на вычисление боковой и полной поверхностей конуса и усечённого конуса;
- решать задачи на вычисление площади сферы.

Применение производной к исследованию функций

Применение производной к исследованию функций и построению графиков. Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах. Нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком. Вторая производная и ее физический смысл.

Знать:

- достаточный признак убывания (возрастания) функции, теорему Лагранжа, понятия «промежутки монотонности функции»;
- определения точек максимума и минимума, необходимый признак экстремума (теорему Ферма) и достаточный признак максимума и минимума, знать определения стационарных и критических точек функции;
- схему исследования функции, метод построения графика чётной (нечётной) функции;
- алгоритм нахождения наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке и на интервале;

Уметь:

- применять производную к нахождению промежутков возрастания и убывания функции;
- находить экстремумы функции, точки экстремума, определять их по графику;
- проводить исследование функции и строить её график;
- применять правило нахождения наибольшего и наименьшего значений функции *на отрезке и на интервале*.

Объёмы тел

Понятие об объёме тела. Отношение объёмов подобных тел.

Формулы объёма куба, прямоугольного параллелепипеда, призмы, цилиндра. Формулы объёма пирамиды и конуса. Формулы площади поверхностей цилиндра и конуса. Формулы объёма шара и площади сферы.

Знать:

- понятие объёма, основные свойства объёма;
- формулы нахождения объёмов призмы, в основании которой прямоугольный треугольник и прямоугольного параллелепипеда;
- правило нахождения прямой призмы;
- что такое призма, вписана и призма описана около цилиндра;
- формулу для вычисления объёма цилиндра;
- способ вычисления объёмов тел с помощью определённого интеграла, основную формулу для вычисления объёмов тел;
- формулу нахождения объёма наклонной призмы;
- формулы вычисления объёма пирамиды и усечённой пирамиды;
- формулы вычисления объёмов конуса и усечённого конуса;
- формулу объёма шара;
- определения шарового слоя, шарового сегмента, шарового сектора, формулы для вычисления их объёмов;
- формулу площади сферы.

Уметь:

- **объяснять**, что такое объём тела, перечислять его свойства и применять эти свойства в несложных ситуациях;
- применять формулы нахождения объёмов призмы при решении задач;
- решать задачи на вычисления объёма цилиндра;
- воспроизводить способ вычисления объёмов тел с помощью определённого интеграла
- применять формулу нахождения объёма наклонной призмы при решении задач;
- решать задачи на вычисление объёмов пирамиды и усечённой пирамиды;
- применять формулы вычисления объёмов конуса и усечённого конуса при решении задач;
- применять формулу объёма шара при решении задач;
- различать шаровой слой, сектор, сегмент и применять формулы для вычисления их объёмов в несложных задачах;

- применять формулу площади сферы при решении задач.

Интеграл

Первообразная. Формула Ньютона–Лейбница. *Понятие об определенном интеграле как площади криволинейной трапеции.* Примеры применения интеграла в физике и геометрии.

Знать:

- определение первообразной, основное свойство первообразной;
- таблицу первообразных;
- правила интегрирования;
- какую фигуру называют криволинейной трапецией;
- формулу вычисления площади криволинейной трапеции;
- определение интеграла;
- формулу Ньютона-Лейбница;
- простейшие правила интегрирования; таблицу первообразных;
- формулы нахождения площади фигуры, в каких случаях они применяются.

Уметь:

- проверять, является ли данная функция F первообразной для другой заданной функции f на заданном промежутке;
- находить первообразную, график которой проходит через данную точку;
- находить первообразные функций в случаях, непосредственно сводящихся к применению таблицы первообразных и правил интегрирования;
- изображать криволинейную трапецию, ограниченную заданными кривыми;
- находить площадь криволинейной трапеции;
- вычислять интегралы в случаях, сводящихся к применению таблицы первообразных, правил интегрирования;
- находить площади фигур, ограниченных графиками различных функций.

Глава V «Комбинаторика». В них изучаются основные формулы комбинаторики, применение знаний при выводе формул алгебры, вероятность и статистическая частота наступления события. Тема не насыщена теоретическими сведениями и доказательствами, она имеет прежде всего общекультурное и общеобразовательное значение.

Основная цель — ознакомление с основными формулами комбинаторики и их применением при решении задач; формирование элементов комбинаторного мышления, формирование умения находить вероятность случайных событий в простейших случаях, используя классическое определение вероятности и применяя при необходимости формулы комбинаторики.

Основой при выводе формул числа перестановок и размещений является правило умножения, понимание которого формируется при решении различных прикладных задач. Свойства числа сочетаний доказываются и затем применяются при организации и исследовании треугольника Паскаля.

В результате изучения главы V все учащиеся должны уметь решать упражнения типа 15, 21, 24, 37, 49, 53, 69.

Глава VI «Элементы теории вероятности».

Основная цель – исследование простейших взаимосвязей между различными событиями, а также нахождению вероятностей некоторых видов событий через вероятности других событий.

Классическое определение вероятности случайного события вводится после рассмотрения относительной частоты (статистической вероятности) события «выпал орел» в опыте с подбрасыванием монеты. Предполагается организация реальных экспериментов или компьютерных с целью установления того факта, что при увеличении числа экспериментов (например, при подбрасывании монеты или кости) относительная частота рассматриваемого события «все более приближается» к некоторому числу, являющемуся вероятностью события. Такая работа поможет осознать и понятие элементарного события.

В результате изучения главы все учащиеся должны уметь находить вероятности случайных событий с помощью классического определения вероятности при решении упражнений типа 5, 7; иметь представление о сумме и произведении двух событий, уметь находить вероятность противоположного события (решать упражнения типа 16); интуитивно определять независимые события и находить вероятность одновременного наступления независимых событий в задачах, аналогичных 31, 34, 35, 39, 42.

Глава VII «**Комплексные числа**» призвана расширить представление учащихся о числе, и возможности решения алгебраических уравнений вида $x^2 + 1 = 0$. Геометрическая интерпретация комплексного числа поможет учащимся понять его важную роль в физике и других областях науки и техники, где приходится оперировать величинами, которые можно представить в виде вектора.

Основная цель — завершение формирования представления о числе; обучение действиям с комплексными числами и демонстрация решений различных уравнений на множестве комплексных чисел. Рассматриваются четыре арифметических действия с комплексными числами, заданными в алгебраической форме. Вводится понятие комплексной плоскости, на которой иллюстрируется геометрический смысл модуля комплексного числа и модуля разности комплексных чисел. Рассматривается переход от алгебраической к тригонометрической форме записи комплексного числа и обратный переход.

В результате изучения главы учащиеся должны уметь представлять комплексное число в алгебраической и тригонометрической форме, изображать число на комплексной плоскости, уметь выполнять операции сложения, вычитания, умножения и деления чисел, записанных в алгебраической форме, операции умножения и деления чисел, представленных в тригонометрической форме; знать ответы на вопросы 1—14 к главе VII, выполнять упражнения, такие, как 78—85, и задания из рубрики «Проверь себя!».

Глава VIII «**Уравнения и неравенства с двумя переменными**» углубляет знания, полученные ранее, и знакомит с решением неравенств с двумя переменными и их систем. Учащиеся изучают различные методы решения уравнений и неравенств, в том числе с параметрами.

Основная цель — обобщить основные приемы решения уравнений и систем уравнений, научить учащихся изображать на координатной плоскости множество решений линейных неравенств и систем линейных неравенств с двумя переменными, сформировать навыки решения задач с параметрами, показать применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики.

В результате изучения главы все учащиеся должны уметь решать упражнения типа 36, 37, 38, 41, 43 и из рубрики «Проверь себя!», а также уметь отвечать на вопросы к главе.

Итоговое повторение курса алгебры. Уроки итогового повторения имеют своей целью не только восстановление в памяти учащихся основного материала, но и обобщение, уточнение и систематизацию знаний по алгебре и началам математического анализа за курс средней школы. Повторение предполагается проводить по основным содержательно-методическим линиям и целесообразно выстроить в следующем порядке: вычисления и преобразования, уравнения и неравенства, функции, начала математического анализа.

В результате обобщающего повторения курса алгебры и начала анализа за 11 класс создать условия учащимся для выявления:

Владения понятием степени с рациональным показателем, умение выполнять тождественные преобразования и находить их значения.

Умения выполнять тождественные преобразования тригонометрических, иррациональных, показательных, логарифмических выражений.

- Умения решать системы уравнений, содержащих одно или два уравнения (логарифмических, иррациональных, тригонометрических); решать неравенства с одной переменной на основе свойств функции.
- Умения использовать несколько приемов при решении уравнений; решать уравнения с использованием равносильности уравнений; использовать график функции при решении неравенств (графический метод).

- Умения находить производную функции; множество значений функции; область определения сложной функции; использовать четность и нечетность функции.
- Умения исследовать свойства сложной функции; использовать свойство периодичности функции для решения задач; читать свойства функции по графику и распознавать графики элементарных функций
- Умения решать и проводить исследование решения текстовых задач на нахождение наибольшего (наименьшего) значения величины с применением производной; умения решать задачи параметрические на оптимизацию.
- Умения решать комбинированные уравнения и неравенства; использовать несколько приемов при решении уравнений и неравенств.
- Умения решать неравенства с параметром; использовать график функции при решении неравенств с параметром (графический метод).
- Умения извлекать необходимую информацию из учебно-научных текстов; привести примеры, подобрать аргументы, сформулировать выводы; составлять текст научного стиля.

3. Тематическое планирование

Тема	Количество часов	Контрольная работа
Повторение за курс 10 класса. Входная контрольная работа	7 ч.	1
Тригонометрические функции.	18	1
Векторы в пространстве	6	зачет
Метод координат	15	2
Производная и её геометрический смысл.	25	1
Применение производной к исследованию функций.	15	1
Цилиндр. Конус. Шар.	17	1
Первообразная и интеграл.	17	1
Объемы тел.	22	2
Комбинаторика.	12	1
Элементы теории вероятностей.	9	1
Уравнения и неравенства.	13	1
Комплексные числа.	14	1
Итоговое повторение. Промежуточная аттестация. Тест	14	Итоговый тест
всего	204ч	13+1

4.Календарно-тематическое планирование, математика, 11 класс.

№ урока	Содержание учебного материала	Количество	Характеристика основных видов деятельности ученика	контроль	Дата
Повторение за курс 10 класса. 7 ч.					
1/1	Степенная функция.	1	Описание свойства функций (монотонность, наличие точек максимума, минимума, значения максимумов и минимумов, ограниченность, чётность, нечётность, периодичность) по их графикам. Решение уравнений.	тест	
2/2	Показательная функция.	1		с/р	
3/3	Логарифмическая функция.	1		текущий	
4/4	Тригонометрические формулы.	1		с/р	
5/5	Тригонометрические уравнения.	1		текущий	
6/6	Тригонометрические уравнения неравенства.	1		с/р	
7/7	Входная контрольная работа.	1		к/р	
Тригонометрические функции 18					
8/1	Область определения и множество значений тригонометрических функций.	1	Описание свойства функций (монотонность, наличие точек максимума, минимума, значения максимумов и минимумов, ограниченность, чётность, нечётность, периодичность) по их графикам. Распознавание графиков тригонометрических функций. Выполнение преобразований графиков элементарных функций (параллельный перенос, растяжение/сжатие вдоль оси ординат)	текущий	
9/2	Область определения и множество значений тригонометрических функций	1		тест	
10/3	Область определения и множество значений тригонометрических функций	1		с/р	
11/4	Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций	1		тест	
12/5	Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций	1		с/р	
13/6	Свойства функции $y = \cos x$ и ее график	1		с/р	
14/7	Свойства функции $y = \cos x$ и ее график	1		с/р	
15/8	Свойства функции $y = \cos x$ и ее график	1		тест	
16/9	Свойства функции $y = \sin x$ и её график	1		тест	
17/10	Свойства функции $y = \sin x$ и её график	1		тест	
18/11	Свойства функции $y = \sin x$ и её график	1		тест	
19/12	Свойства функции $y = \operatorname{tg} x$ и ее график	1		тест	
20/13	Свойства функции $y = \operatorname{tg} x$ и ее график	1		с/р	
21/14	Свойства функции $y = \operatorname{tg} x$ и ее график	1		с/р	
22/15	Обратные тригонометрические функции	1		с/р	
23/16	Обратные тригонометрические функции	1		с/р	
24/17	Обратные тригонометрические функции	1		текущий	
25/18	Контрольная работа № 1 по теме «Тригонометрические функции»	1		к/р	
Векторы в пространстве 6 ч					
26/1	Понятие вектора в пространстве	1		текущий	

				й	
27/2	Сложение и вычитание векторов в пространстве.	1		с/р	
28/3	Умножение вектора на число.	1		с/р	
29/4	Компланарные векторы.	1		с/р	
30/5	Компланарные векторы.	1		с/р	
31/6	Зачет по теме «Векторы».	1		зачёт	
Метод координат в пространстве. 15 ч					
§ 1 Координаты точки и координаты вектора					
32/1	Прямоугольная система координат в пространстве.	1	Объяснение и иллюстрация понятия декартовой системы координат в пространстве. Иллюстрация применения формул; координат середины отрезка, расстояния между двумя точками, уравнения сферы. Решение задач на вычисления и доказательство с использованием изученных формул. Решение задач на геометрические места точек. Вычисление длин и координат вектора. Определение и обоснование равенства векторов.	текущи й	
33/2	Координаты вектора	1		с/р	
34/3	Решение задач по теме «Координаты вектора».	1		с/р	
35/4	Связь между координатами векторов и координатами точек.	1		текущи й	
36/5	Простейшие задачи в координатах.	1		с/р	
37/6	Решение задач по теме «Простейшие задачи в координатах».	1		Тест.	
38/7	Контрольная работа № 2 по теме «Метод координат»	1		к/р	
§ 2 Скалярное произведение векторов					
39/8	Угол между векторами. Скалярное произведение векторов.	1	Нахождение скалярного произведения векторов, нахождение угла между векторами и определение перпендикулярности векторов. Решение геометрических задач на вычисление с применением векторов	Тест.	
40/9	Угол между векторами. Скалярное произведение векторов.	1		Тест.	
41/10	Вычисление углов между прямыми.	1		Тест.	
42/11	Вычисление углов между прямыми.	1		Тест.	
43/12	Уравнение плоскости.	1		с/р	
§ 3 Движения					
44/13	Центральная симметрия. Осевая симметрия. Зеркальная симметрия.	1	Решение геометрических задач на вычисление с применением векторов	текущи й	
45/14	Параллельный перенос. Преобразование подобия.	1		с/р	
46/15	Контрольная работа № 3 по теме» Метод координат».	1		к/р	
Производная, и ее геометрический смысл 25 ч					

47/1	Предел последовательности.	1	Объяснение и иллюстрация понятия предела последовательности. Приведение примеров последовательностей, имеющих предел и не имеющих предела. Нахождение углового коэффициента касательной к графику функции в заданной точке. Нахождение мгновенной скорости движения материальной точки. Анализ поведения функций на различных участках области определения, сравнение скорости возрастания (убывания) функций. Нахождение производных элементарных функций. Нахождение производных суммы, произведения и частного двух функций. Нахождение производной сложной функции вида $y = f(ax + b)$.	текущий	
48/2	Предел последовательности.	1		с/р	
49/3	Предел последовательности.	1		Тест.	
50/4	Предел функции.	1		с/р	
51/5	Предел функции.	1		Тест.	
52/6	Непрерывность функции.	1		Тест.	
53/7	Непрерывность функции.	1		с/р	
54/8	Определение производной.	1		с/р	
55/9	Определение производной.	1		с/р	
56/10	Определение производной.	1		с/р	
57/11	Правила дифференцирования суммы, произведения и частного.	1		с/р	
58/12	Правила дифференцирования суммы, произведения и частного.	1		Тест.	
59/13	Производная сложной функции.	1		с/р	
60/14	Производная сложной функции.	1		с/р	
61/15	Производная обратной функции.	1		с/р	
62/16	Производная обратной функции.	1		с/р	
63/17	Производная степенной функции.	1		с/р	
64/18	Производная степенной функции.	1		Тест.	
65/19	Производные элементарных функций.	1		Тест.	
66/20	Производная элементарных функций.	1		с/р	
67/21	Геометрический смысл производной. Угловой коэффициент.	1	с/р		
68/22	Геометрический смысл производной.	1	с/р		
69/23	Геометрический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции.	1	с/р		
70/24	Геометрический смысл производной. Дифференциал функции.	1	с/р		
71/25	Контрольная работа №4 по теме «Производная и ее геометрический смысл»	1	к/р		
Применение производной к исследованию функций 15 ч					
72/1	Возрастание и убывание функций.	1	Нахождение промежутков возрастания и убывания функции. Нахождение точек минимума и максимума функции. Нахождение наибольшего и наименьшего	с/р	
73/2	Возрастание и убывание функций.	1		с/р	
74/3	Экстремумы функций.	1		с/р	
75/4	Экстремумы функций.	1		с/р	
76/5	Экстремумы функций.	1		с/р	
77/6	Наибольшее и наименьшее значения функции.	1		текущий	
78/7	Наибольшее и наименьшее значения функции.	1		текущий	
79/8	Наибольшее и наименьшее значения функции.	1		текущий	

80/9	Производная второго порядка, выпуклость и точки перегиба, асимптоты	1		значений функции на отрезке. Исследование функции с помощью производной и построение её графика. Использование свойств функций при решении задач, в том числе физических и геометрических	с/р		
81/10	Производная второго порядка, выпуклость и точки перегиба, асимптоты	1			с/р		
82/11	Производная второго порядка, выпуклость и точки перегиба, асимптоты	1			с/р		
83/12	Построение графиков функций с применением производной	1			с/р		
84/13	Построение графиков функций с применением производной	1			с/р		
85/14	Построение графиков функций с применением производной	1			Тест.		
86/15	Контрольная работа № 5 по теме «Применение производной к исследованию функций»	1			к/р		
Цилиндр, конус и шар 17ч							
§1 Цилиндр							
87/1	Понятие цилиндра.	1	Формулирование	определений цилиндра, элементов цилиндра. Распознавание цилиндров на моделях и чертежах, выделение их элементов Формулирование и доказательство теоремы о развёртке цилиндра. Решение задач на доказательство и вычисления с применением свойств цилиндра.	Тест.		
88, 89	Площадь поверхности цилиндра Решение задач по теме «Цилиндр».	1			с/р	Объединила. Продление каникул с 2.11 - 9.11	
88		1			с/р		
90/89	Решение задач по теме «Цилиндр»	1			с/р		
§2 Конус							
91/90	Понятие конуса	1	Распознавание на моделях и чертежах конуса и его изображение.	Демонстрация на моделях и чертежах элементов конуса. Решение задач на доказательство, на вычисления элементов конуса.	Тест.		
3 четверть							
92/91	Площадь поверхности конуса	1			Тест.		
93/7/92	Усечённый конус	1			с/р		
94/8/93	Решение задач по теме «Конус»	1			с/р		
§3 Сфера							
95/9/94	Сфера и шар.	1	Распознавание на моделях и чертежах шара и его изображение.	Демонстрация на моделях и чертежах элементов шара. Решение задач на доказательство, на	с/р		
96/10	Уравнение сферы	1			с/р		
97/11	Взаимное расположение сферы и плоскости	1			с/р		
98/12	Касательная плоскость к сфере.	1			Тест.		
99/13	Площадь сферы.	1			Тест.		
100/14	Взаимное расположение сферы и прямой	1			с/р		

101/15	Сфера, вписанная в поверхность	1	вычисления элементов шара.	с/р	
102/16	Решение задач по теме «Цилиндр. Конус. Шар»	1		с/р	
103/17	Контрольная работа № 6 по теме «Цилиндр. Конус. Шар»	1		к/р	
Первообразная и интеграл. 17ч					
104/1	Первообразная	1	Вычисление приближённого значения площади криволинейной трапеции. Составление и использование таблиц первообразных функций: Применение определённого интеграла к вычислению площади криволинейной трапеции, к выводу формул площадей поверхности и объёмов круглых тел	Текущий.	
105/2	Первообразная	1		Тест.	
106/3	Правила нахождения первообразных	1		Тест.	
107/4	Правила нахождения первообразных	1		с/р	
108/5	Площадь криволинейной трапеции	1		с/р	
109/6	Площадь криволинейной трапеции	1		с/р	
110/7	Определённый интеграл и его свойства	1		с/р	
111/8	Определённый интеграл и его свойства	1		с/р	
112/9	Вычисление интегралов. Формула Ньютона- Лейбница	1		с/р	
113/10	Вычисление интегралов. Формула Ньютона- Лейбница	1		Тест.	
114/11	Вычисление площадей фигур с помощью интегралов	1		Тест.	
115/12	Вычисление площадей фигур с помощью интегралов	1		с/р	
116/13	Применение интегралов для решения физических задач.	1		с/р	
117/14	Применение интегралов для решения физических задач.	1		с/р	
118/15	Простейшие дифференциальные уравнения	1	с/р		
117					
119/16	Простейшие дифференциальные уравнения	1	с/р		
118					
120/17	Контрольная работа №7 по теме «Первообразная и интеграл»	1	к/р		
119					
Объёмы тел 22 ч					
§ 1 Объём прямоугольного параллелепипеда					
121/1	Понятие объёма	1	Объяснение, что называется объёмом геометрического тела. Формулирование и иллюстрирование теоремы об отношении объёмов подобных тел. Вычисление по формулам объёмов прямоугольного параллелепипеда, произвольного параллелепипеда,	с/р	
122/2	Объём прямоугольного параллелепипеда	1		Тест.	
123/3	Объём прямоугольного параллелепипеда	1		с/р	
124/4	Решение задач по теме «Объём прямоугольного параллелепипеда»	1		с/р	
§ 2 Объём прямой призмы и цилиндра					
125/5	Объём прямой призмы	1	Вычисление по формулам	с/р	

126/6	Решение задач по теме «Объем прямой призмы»	1	объемов призмы, пирамиды. Вычисление по формулам объемов цилиндра, конуса и шара.	Тест.	
127/7	Объем цилиндра	1		Тест.	
128/8	Решение задач по теме «Объем цилиндра»	1		Решение задач на вычисления и доказательство с применением свойств объема, формул объемов.	с/р
§ 3 Объем наклонной призмы, пирамиды и конуса.					
129/9	Решение задач по теме «Объем цилиндра»	1	Вычисление по формулам объемов цилиндра, конуса и шара. Решение задач на вычисления и доказательство с применением свойств объема, формул объемов.	с/р	
130/10	Объем наклонной призмы	1		с/р	
131/11	Решение задач на вычисление объема наклонной призмы	1		с/р	
132/12	Объем пирамиды	1		Тест.	
133/13	Объем пирамиды	1		с/р	
134/14	Объем конуса	1		Тест.	
135/15	Объем конуса	1		Тест.	
136/16	Контрольная работа № 8 по теме «Объемы тел»	1		к/р	
§ 4 Объем шара и площадь сферы					
137/17	Объем шара и его частей.	1	Решение задач на вычисления и доказательство с применением свойств объема, формул объемов.	с/р	
138/18	Объем шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора.	1		с/р	
139/19	Объем шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора.	1		с/р	
140/20	Площадь сферы	1		с/р	
141/21	Решение задач по теме «Объем шара и площадь сферы»	1		с/р	
142/22	Контрольная работа № 9 по теме «Объем шара и его частей»	1		к/р	
Комбинаторика. 12 ч					
143/1	Математическая индукция	1	Вычисление числа упорядоченных и неупорядоченных выборок n элементов из N . Применение формулы бинома Ньютона и основных комбинаторных соотношений на биномиальные коэффициенты. Нахождение биномиальных коэффициентов с помощью треугольника Паскаля.	с/р	
144/2	Правило произведения.	1		с/р	
145/3	Размещения с повторениями.	1		с/р	
146/4	Перестановки	1		с/р	
147/5	Перестановки	1		с/р	
148/6	Размещения без повторений	1		с/р	
149/7	Размещения без повторений	1		Тест.	
150/8	Сочетания без повторений и бином Ньютона	1		Тест.	
151/9	Сочетания без повторений и бином Ньютона	1		Тест.	
152/10	Сочетания с повторениями	1		Тест.	
153/11	Сочетания с повторениями	1		с/р	
154/12	Контрольная работа № 10 по теме «Комбинаторика»	1		к/р	
Элементы теории вероятностей 9					
155/1	Вероятность события	1	Решение задач на нахождение и сравнение	с/р	
156/2	Вероятность события	1		Тест.	

157/3	Сложение вероятностей	1	вероятностей различных событий. Приведение примеров случайных величин (число успехов в серии испытаний, число попыток при угадывании, размеры выигрыша/прибыли в зависимости от случайных обстоятельств ит. п.). Вычисление математического ожидания случайной величины с конечным числом исходов. Распознавание независимости случайных величин и событий.	Тест.		
158/4	Сложение вероятностей	1		с/р		
159/5	Вероятность произведения независимых событий.	1		Тест.		
160/6	Условная вероятность. Независимость событий.	1		Тест.		
161/7	Вероятность произведения независимых событий	1		Тест.		
162/8	Формула Бернулли*	1		с/р		
163/9	Контрольная работа № 11 по теме «Элементы теории вероятностей»	1		к/р		
Уравнения и неравенства с двумя переменными. 13 ч						
164/1	Линейные уравнения и неравенства с двумя и тремя неизвестными	1		Изображать на координатной плоскости множество решений линейных неравенств и систем линейных неравенств с двумя переменными; знать различные методы решения нелинейных уравнений и неравенств, систем нелинейных уравнений и неравенств.	Тест.	
165/2	Система линейных неравенств с двумя переменными	1	с/р			
166/3	Система линейных неравенств с двумя переменными	1	Тест.			
167/4	Система линейных неравенств с двумя переменными	1	Тест.			
168/5	Нелинейные уравнения и неравенства с двумя неизвестными	1	Тест.			
169/6	Нелинейные уравнения и неравенства с двумя неизвестными	1	с/р			
170/7	Системы нелинейных уравнений с двумя неизвестными	1	Тест.			
171/8	Системы нелинейных уравнений с двумя неизвестными	1	с/р			
172/9	Уравнения и системы уравнений с параметрами.	1	Тест.			
173//10	Уравнения и системы уравнений с параметрами.	1	Тест.			
174/11	Неравенства и системы неравенств с параметрами	1	Тест.			
175/12	Неравенства и системы неравенств с параметрами	1	с/р			
176/13	Контрольная работа № 12 по теме «Уравнения и неравенства»	1	к/р			
Комплексные числа 14 ч						
177/1	Определение комплексных чисел.	1	знать определение комплексного числа; уметь доказывать равенство комплексных чисел и выполнять действия	Тест.		
178/2	Свойства сложения и умножения комплексных чисел	1		с/р		
179/3	Комплексно сопряженные числа. Модуль комплексного числа.	1		Тест.		

180/4	Комплексно сопряженные числа. Модуль комплексного числа.	1	сложения и умножения при решении упражнений знать определения сопряженных чисел, модуля комплексного числа; уметь выполнять арифметические действия с комплексными уметь изображать числа на комплексной плоскости, знать, в чем состоит геометрический смысл модуля комплексного числа, уметь выполнять действия умножения и деления комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме	Тест.	
181/5	Операции вычитания и деления.	1		Тест.	
182/6	Геометрическая интерпретация комплексного числа	1		с/р	
183/7	Тригонометрическая форма комплексного числа.	1		Тест.	
184/8	Тригонометрическая форма комплексного числа	1		с/р	
185/9	Умножение и деление комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме. Формула Муавра.	1		Тест.	
186/10	Промежуточная аттестация. Тест.	1		Тест.	
187/11	Умножение и деление комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме. Формула Муавра	1		Тест.	
188/12	Квадратное уравнение с комплексными неизвестными	1		с/р	
189/13	Извлечение корня из комплексного числа. Алгебраические уравнения	1		Тест.	
190/14	Контрольная работа №13 по теме «Комплексные числа»	1	к/р		
Итоговое повторение курса математика. 14 ч					
191/1	Повторение. Графики и диаграммы.	1	Нахождение углового коэффициента касательной к графику функции в заданной точке. Нахождение мгновенной скорости движения материальной точки. Анализ поведения функций на различных участках области определения, сравнение скорости возрастания (убывания) функций. Нахождение производных элементарных функций. Нахождение производных суммы, произведения и частного двух функций. Нахождение производной сложной функции вида $y = f(ax + b)$. Вычисление приближённого значения площади криволинейной трапеции. Решение задач на вычисления и доказательство с применением свойств объёма, формул объёмов.	Тест.	
192/2	Повторение. Вычисление площадей плоских фигур.	1		с/р	
193/3	Повторение. Задачи на наилучший выбор.	1		Тест.	
194/4	Повторение. Решение уравнений.	1		Тест.	
195/5	Повторение. Геометрический смысл производной.	1		Тест.	
196/6	Решение задач с помощью уравнений.	1		к/р	
197/7	Решение задач с помощью уравнений.	1		Тест.	
198/8	Исследование функции.	1		с/р	
199/9	Теория вероятности.	1		Тест.	
200/10	Решение задач по планиметрии.	1		Тест.	
201/11	Решение задач по стереометрии.	1		Тест.	
202/12	Задачи на нахождение объёмов и площадей.	1		Тест.	
203/13	Решение тригонометрических уравнений и систем уравнений.	1		с/р	
204/14	Решение тригонометрических уравнений и систем уравнений.	1		с/р	

Корректировка рабочей программы по математике, 11 класс, 2023- 2024уч.год.

Раздел	Планируемое количество часов	Фактическое количество часов	Причина корректировки	Способ корректировки