**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Министерство образования и науки Хабаровского края

Управление образования Нанайского муниципального района Хабаровского края

МБОУ СОШ с. Лидога

**«СОГЛАСОВАНО» «УТВЕРЖДАЮ»**

Заместитель директора по УР Директор школы

Медведева Т.А. Шапинова О.Н.

Приказ № 111 от

«\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023г « 31 » августа 2023г

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**МАТЕМАТИКА**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(учебного предмета, курса, дисциплины (модуля)

**по математике \_**

для \_среднего общего образования, 10-11 класс\_

(уровень обучения, класс)

Срок реализации\_\_2022-2024 учебные года

Всего часов на учебный год\_\_\_\_ 153/153

Количество часов в неделю\_\_4,5/4,5

Составлена в соответствии с рабочей программой по метематике (алгебре и началам математического анализа 10-11 классы) к линии УМК О.В.Муравиной. Г.К.Муравина, автор О.В.Муравина, - М.: Издательство «Дрофа», 2013

(название программы с указанием автора и сборника, год издания)

Медведева Т.А.., учитель математики

Ф. И. О., должность педагога, категория

**2023 год**

**Содержание курса математика 10-11 классы**

**ЧИСЛА И ЧИСЛОВЫЕ ВЫРАЖЕНИЯ**

Корень степени *n* > 1 и его свойства. Степень с рациональным показателем и ее свойства. *Понятие о степени с действительным показателем.*

Понятие логарифма числа. Десятичный и натуральный логарифмы, число е. Вычисление десятичных и натуральных логарифмов на калькуляторе. *Роль логарифмов в расширении практических возможностей естественных наук.*

Радианная мера угла. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа. Арксинус, арккосинус, арктангенс, арккотангенс числа.

Комплексное число. Алгебраическая форма комплексного числа. Действительная и мнимая часть комплексного числа. Сопряженные комплексные числа, равные комплексные числа.

**ТОЖДЕСТВЕННЫЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ**

Многочлен с одной переменной. Делимость многочленов. Целые корни многочлена с целыми коэффициентами. Решение целого алгебраического уравнения. Основная теорема алгебры (без доказательства). Число корней многочлена. Бином Ньютона.

Свойства корней, степеней и логарифмов. Преобразования простейших выражений, содержащих корни, степени и логарифмы.

Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения. Преобразования тригонометрических выражений. *Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов.* *Тригонометрические функции двойного угла.*  *Преобразования сумм тригонометрических функций в произведение и обратные преобразования. Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента. Преобразования выражений, содержащих обратные тригонометрические функции.*

**УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА**

Решение рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических, тригонометрических уравнений и неравенств, а также их систем.

Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, сложение, введение новых переменных. Равносильность уравнений, неравенств и систем. Решение системы уравнений с двумя неизвестными. Решение системы неравенств с одной неизвестной.

Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств. Метод интервалов. Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений, неравенств.

*Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики.* Интерпретация результата, учет реальных ограничений.

**ФУНКЦИИ**

Понятие функции. Область определения и область значений. График функции. Построение графиков функций, заданных различными способами. Свойства функций: монотонность, четность и нечетность, периодичность. Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения функции. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях.

Сложная функция. Взаимно обратные функции. Область определения и область значений обратной функции. Графики взаимно обратных функций. Нахождение функции, обратной данной.

Преобразования графиков: сдвиг и растяжение вдоль осей координат, симметрия относительно осей координат, начала координат и прямой

Линейная и квадратичная функции, функция *y* = их свойства и графики. График дробно-линейной функции.

Степенная функция с натуральным показателем, функция *y* =, их свойства и графики.

Тригонометрические функции, их свойства и графики. Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики.

Показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики.

**ПРЕДЕЛ И НЕПРЕРЫВНОСТЬ ФУНКЦИИ**

Понятие о непрерывности функции. Теорема о промежуточном значении функции.

Понятие о пределе функции. Предел функции в точке и на бесконечности. Связь между существованием предела и непрерывностью функции. Предел суммы, произведения и частного. Горизонтальные и вертикальные и *наклонные* асимптоты.

**ПРОИЗВОДНАЯ**

Понятие о касательной к графику функции. Уравнение касательной. Определение производной функции. Геометрический и физический смыслы производной. Производная степенной функции. Производные суммы, разности, произведения и частного функций. Производные основных элементарных функций. Производная сложной функции.

Вторая производная, ее геометрический и физический смыслы. Теорема Лагранжа. Применение первой и второй производных к исследованию функции и построению графика. *Дифференциальное уравнение гармонических колебаний.*

Использование производной при решении уравнений и неравенств. Решение текстовых задач на нахождение наибольших и наименьших значений.

**ИНТЕГРАЛ**

Площадь криволинейной трапеции. Интеграл как предел суммы*.* Первообразная. Первообразные основных элементарных функций. Правила вычисления первообразных. Формула Ньютона-Лейбница.

Примеры применения интеграла в физике и геометрии.

**ВЕРОЯТНОСТЬ И СТАТИСТИКА**

Представление данных, их числовые характеристики. Таблицы и диаграммы. Случайный выбор. Интерпретация статистических данных и их характеристик. Случайные события и вероятность. Вычисление вероятностей. Перебор вариантов и элементы комбинаторики (формулы числа перестановок, размещений и сочетаний элементов). Испытания Бернулли. Случайные величины и их характеристики. Частота и вероятность. Закон больших чисел. Оценка вероятностей наступления событий в простейших практических ситуациях.

**ЛОГИКА И МНОЖЕСТВА**

Теоретико-множественные понятия: множество, элемент множества. Стандартные обозначения числовых множеств. Пустое множество и его обозначение. Подмножество. Объединение и пересечение множеств.

Иллюстрация отношений между множествами с помощью диаграмм Эйлера.

Элементы логики. Определения и теоремы. Теорема, обратная данной. Доказательство. Доказательство от противного. Пример и контрпример.

**МАТЕМАТИКА В ИСТОРИЧЕСКОМ РАЗВИТИИ**

История развития понятия числа: комплексные числа, корни *n*-й степени. История вопроса о нахождении формул корней алгебраических уравнений. Формулы Кардано.Основная теорема алгебры. История развития алгебры: Н. Абель, Э. Безу, К. Гаусс, У. Горнер, Н. Тарталья, П. Ферма, С. Ферро. История вопроса о нахождении комплексных корней квадратных и кубических уравнений: Дж. Кардано, А. Муавр. Неразрешимость в радикалах уравнений степени, большей четырех.

История развития математического анализа: Л. Коши, Л. Кронекер, И. Кеплер, И.Ньютон, Г.Лейбниц. История развития логарифмов и логарифмических таблиц: И. Бюрги, Д. Непер, Г. Бригс, А. Влакк. Развитие математической логики: Ч. Пирс, Ф. Фриге, Дж. Венн.

История развития теории вероятностей и статистики: П. Ферма, Х. Гюйгенс, Я.Бернулли, П. Лаплас, П. Л. Чебышев, И.Ньютон.

**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 четырёхугольниками. 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).

**ГЕОМЕТРИЯ**

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 пира-мида. 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 усечённом конусе, сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения шара. Развёртка цилиндра и конуса. Простейшие комбинации многогранников и тел вращения между собой. Вычисление элементов пространственных фигур (рёбра, диагонали, углы). Площадь поверхности правильной пирамиды и прямой призмы. Площадь поверхности прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса и шара. Понятие об объёме. Объём пирамиды и конуса, призмы и цилиндра. Объём шара. Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей и объёмами 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 некомпланарным векторам. Скалярное произведение векторов в координатах. Применение векторов при решении задач на нахождение расстояний, длин, площадей и объёмов. Уравнение плоскости в пространстве. Уравнение сферы в пространстве. Формула для вычисления расстояния между точками в пространстве.

**Учебно-тематический план. 10 класс**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ***№ п/п*** | ***Наименование разделов и тем*** | ***Всего ча­сов*** | ***В том числе***  ***к/р*** |
| ***1*** | Функции и графики | ***17*** | ***1*** |
| ***2*** | Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии и их следствия. | ***3*** |  |
| ***3*** | Параллельность прямых и плоскостей | ***16*** | ***2*** |
| ***4*** | Степени и корни | ***14*** | ***1*** |
| ***5*** | Перпендикулярность прямых и плоскостей | ***17*** | ***1*** |
| ***6*** | Показательная и логарифмическая функции | ***17*** | ***1*** |
| ***7*** | Многогранники | ***12*** | ***1*** |
| ***8*** | Тригонометрические функции | ***42*** | ***2*** |
| ***9*** | Вероятность и статистика | ***5*** |  |
| ***10*** | Повторение | ***10*** | ***1*** |
|  | Итого | ***153*** | ***10*** |

**КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ. 10 класс**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Раздел, тема урока** | **Кол-во**  **часов** | **Дата** |
| **Функции и графики 17 ч** | | | |
| 1/1 | Понятие функции |  |  |
| 2/2 | Понятие функции |  |  |
| 3/3 | Понятие функции |  |  |
| 4/4 | Прямая, гипербола, парабола и окружность |  |  |
| 5/5 | Прямая, гипербола, парабола и окружность |  |  |
| 6/6 | Прямая, гипербола, парабола и окружность |  |  |
| 7/7 | Прямая, гипербола, парабола и окружность |  |  |
| 8/8 | Непрерывность и монотонность функций |  |  |
| 9/9 | Непрерывность и монотонность функций |  |  |
| 10/10 | Непрерывность и монотонность функций |  |  |
| 11/11 | Непрерывность и монотонность функций |  |  |
| 12/12 | Квадратичная и дробно-линейная функции. Преобразование графиков |  |  |
| 13/13 | Квадратичная и дробно-линейная функции. Преобразование графиков |  |  |
| 14/14 | Квадратичная и дробно-линейная функции. Преобразование графиков |  |  |
| 15/15 | Квадратичная и дробно-линейная функции. Преобразование графиков |  |  |
| 16/16 | Квадратичная и дробно-линейная функции. Преобразование графиков |  |  |
| 17/17 | **Контрольная работа № 1 по теме «Функции и графики»** |  |  |
| **Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии и их следствия 3 ч.** | | | |
| 18/1 | Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии |  |  |
| 19/2 | Некоторые следствия из аксиом |  |  |
| 20/3 | Некоторые следствия из аксиом |  |  |
| **Параллельность прямых и плоскостей 16 ч** | | | |
| 21/1 | Параллельные прямые в пространстве |  |  |
| 22/2 | Параллельность трёх прямых |  |  |
| 23/3 | Параллельность прямой и плоскости. |  |  |
| 24/4 | Параллельность прямой и плоскости. |  |  |
| 25/5 | Скрещивающие прямые. |  |  |
| 26/6 | Углы с сонаправленными сторонами |  |  |
| 27/7 | Угол между прямыми. |  |  |
| 28/8 | **Контрольная работа №2 по теме: «Аксиомы стереометрии. Взаимное расположение прямых и плоскости».** |  |  |
| 29/9 | Параллельность плоскостей. |  |  |
| 30/10 | Свойства параллельных плоскостей |  |  |
| 31/11 | Тетраэдр |  |  |
| 32/12 | Параллелепипед |  |  |
| 33/13 | Параллелепипед |  |  |
| 34/14 | Задачи на построение сечений |  |  |
| 35/15 | Задачи на построение сечений |  |  |
| 36/16 | **Контрольная работа №3 по теме: «Параллельность прямых и плоскостей».** |  |  |
| **Степени и корни 14 ч** | | | |
| 37/1 | Степенная функция  при натуральном значении *n* |  |  |
| 38/2 | Степенная функция  при натуральном значении *n* |  |  |
| 39/3 | Понятие корня *n* |  |  |
| 40/4 | Понятие корня *n* |  |  |
| 41/5 | Понятие корня *n* |  |  |
| 42/6 | Понятие корня *n* |  |  |
| 43/7 | Свойства арифметических корней |  |  |
| 44/8 | Свойства арифметических корней |  |  |
| 45/9 | Свойства арифметических корней |  |  |
| 46/10 | Свойства арифметических корней |  |  |
| 47/11 | Степень с рациональным показателем |  |  |
| 48/12 | Степень с рациональным показателем |  |  |
| 49/13 | Степень с рациональным показателем |  |  |
| 50/14 | **Контрольная работа № 4 по теме «Степени и корни»** |  |  |
| **Перпендикулярность прямых и плоскостей 17 ч** | | | |
| 51/1 | Перпендикулярные прямые в пространстве |  |  |
| 52/2 | Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости |  |  |
| 53/3 | Признак перпендикулярности прямой и плоскости |  |  |
| 54/4 | Признак перпендикулярности прямой и плоскости |  |  |
| 55/5 | Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости |  |  |
| 56/6 | Расстояние от точки до плоскости. |  |  |
| 57/7 | Теорема о трёх перпендикулярах |  |  |
| 58/8 | Теорема о трёх перпендикулярах |  |  |
| 59/9 | Теорема о трёх перпендикулярах |  |  |
| 60/10 | Угол между прямой и плоскостью |  |  |
| 61/11 | Угол между прямой и плоскостью |  |  |
| 62/12 | Двугранный угол. |  |  |
| 63/13 | Признак перпендикулярности двух плоскостей |  |  |
| 64/14 | Признак перпендикулярности двух плоскостей |  |  |
| 65/15 | Признак перпендикулярности двух плоскостей |  |  |
| 66/16 | Прямоугольный параллелепипед |  |  |
| 67/17 | **Контрольная работа №5 по теме: «Перпендикулярность прямых и плоскостей».** |  |  |
| **Показательная и логарифмическая функции 17 ч** | | | |
| 68/1 | Функция |  |  |
| 69/2 | Функция |  |  |
| 70/3 | Функция |  |  |
| 71/4 | Функция |  |  |
| 72/5 | Понятие логарифма |  |  |
| 73/6 | Понятие логарифма |  |  |
| 74/7 | Понятие логарифма |  |  |
| 75/8 | Понятие логарифма |  |  |
| 76/9 | Понятие логарифма |  |  |
| 77/10 | Понятие логарифма |  |  |
| 78/11 | Свойства логарифмов |  |  |
| 79/12 | Свойства логарифмов |  |  |
| 80/13 | Свойства логарифмов |  |  |
| 81/14 | Свойства логарифмов |  |  |
| 82/15 | Свойства логарифмов |  |  |
| 83/16 | Свойства логарифмов |  |  |
| 84/17 | **Контрольная работа № 6 по теме «Показательная и логарифмическая функции»** |  |  |
| **Многогранники 12 ч** | | | |
| 85/1 | Понятие многогранника. |  |  |
| 86/2 | Призма |  |  |
| 87/3 | Призма |  |  |
| 88/4 | Пирамида. |  |  |
| 89/5 | Правильная пирамида |  |  |
| 90/6 | Усечённая пирамида |  |  |
| 91/7 | Правильные многогранники. |  |  |
| 92/8 | Симметрия в пространстве |  |  |
| 93/9 | Понятие правильного многогранника |  |  |
| 94/10 | Элементы симметрии правильных многогранников |  |  |
| 95/11 | Решение задач по теме «Многогранники» |  |  |
| 96/12 | **Контрольная работа №7 по теме: «Многогранники».** |  |  |
| **Тригонометрические функции 42 ч** | | | |
| 97/1 | Угол поворота |  |  |
| 98/2 | Радианная мера угла |  |  |
| 99/3 | Радианная мера угла |  |  |
| 100/4 | Синус и косинус любого угла |  |  |
| 101/5 | Синус и косинус любого угла |  |  |
| 102/6 | Синус и косинус любого угла |  |  |
| 103/7 | Тангенс и котангенс любого угла |  |  |
| 104/8 | Тангенс и котангенс любого угла |  |  |
| 105/9 | Тангенс и котангенс любого угла |  |  |
| 106/10 | Простейшие тригонометрические уравнения |  |  |
| 107/11 | Простейшие тригонометрические уравнения |  |  |
| 108/12 | Простейшие тригонометрические уравнения |  |  |
| 109/13 | Формулы приведения |  |  |
| 110/14 | Формулы приведения |  |  |
| 111/15 | Формулы приведения |  |  |
| 112/16 | Свойства и график функции *y* = sin *x* |  |  |
| 113/17 | Свойства и график функции *y* = sin *x* |  |  |
| 114/18 | Свойства и график функции *y* = sin *x* |  |  |
| 115/19 | Свойства и график функции *y*=cos*x* |  |  |
| 116/20 | Свойства и график функции *y*=cos*x* |  |  |
| 117/21 | Свойства и график функции *y*=cos*x* |  |  |
| 118/22 | Свойства и график функции  *y*=tg*x* и *y*=ctg*x* |  |  |
| 119/23 | Свойства и график функции *y*=tg*x* и *y*=ctg*x* |  |  |
| 120/24 | **Контрольная работа № 8** |  |  |
| 121/25 | Зависимости между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента |  |  |
| 122/26 | Зависимости между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента |  |  |
| 123/27 | Зависимости между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента |  |  |
| 124/28 | Синус и косинус суммы и разности двух углов |  |  |
| 125/29 | Синус и косинус суммы и разности двух углов |  |  |
| 126/30 | Синус и косинус суммы и разности двух углов |  |  |
| 127/31 | Тангенс суммы и тангенс разности двух углов |  |  |
| 128/32 | Тангенс суммы и тангенс разности двух углов |  |  |
| 129/33 | Тригонометрические функции двойного угла |  |  |
| 130/34 | Тригонометрические функции двойного угла |  |  |
| 131/35 | Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму. Обратное преобразование |  |  |
| 132/36 | Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму. Обратное преобразование |  |  |
| 133/37 | Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму. Обратное преобразование |  |  |
| 134/38 | Решение тригонометрических уравнений |  |  |
| 135/39 | Решение тригонометрических уравнений |  |  |
| 136/40 | Решение тригонометрических уравнений |  |  |
| 137/41 | Решение тригонометрических уравнений |  |  |
| 138/42 | **Контрольная работа № 9** |  |  |
| **Глава 5. Вероятность и статистика 5 ч** | | | |
| 139/1 | Понятие вероятности |  |  |
| 140/2 | Понятие вероятности |  |  |
| 141/3 | Вычисление числа вариантов |  |  |
| 142/4 | Вычисление числа вариантов |  |  |
| 143/5 | Вычисление числа вариантов |  |  |
| **Повторение 10 ч** | | | |
| 144/1 | Функции и графики |  |  |
| 145/2 | Функции и графики |  |  |
| 146/3 | Уравнения и неравенства |  |  |
| 147/4 | Уравнения и неравенства |  |  |
| 148/5 | Взаимное расположение прямых в пространстве |  |  |
| 149/6 | Взаимное расположение плоскостей в пространстве |  |  |
| 150/7 | Многогранники |  |  |
| 151/8 | **Промежуточная итоговая аттестация** |  |  |
| 152/9 | Резерв |  |  |
| 153/10 | Резерв |  |  |

**Учебно-тематический план. 11 класс**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ***№ п/п*** | ***Наименование разделов и тем*** | ***Всего ча­сов*** | ***В том числе***  ***к/р*** |
| 1 | Непрерывность и предел функции | 12 | 1 |
|  | Цилиндр, конус, шар. | 13 | 1 |
| 2 | Производная функции | 13 | 1 |
|  | Объёмы тел | 15 | 1 |
| 3 | Техника дифференцирования | 28 | 2 |
|  | Векторы в пространстве | 6 | 1 |
| 4 | Интеграл и первообразная | 11 | 1 |
|  | Метод координат в пространстве. Движения | 11 | 1 |
| 5 | Вероятность и статистика | 10 | 1 |
| 6 | Комплексные числа | 5 |  |
| 7 | Повторение | 29 | 1 |
|  | Итого | 153 | 11 |

**КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 11 класс**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Раздел, тема урока** | **Кол-во**  **часов** | **Дата** | |
| **Непрерывность и предел функции 12 ч** | | | | |
| **1/1** | Непрерывность функции |  |  | |
| **2/2** | Непрерывность функции |  |  | |
| **3/3** | Непрерывность функции |  |  | |
| **4/4** | Непрерывность функции |  |  | |
| **5/5** | Предел функции |  |  | |
| **6/6** | Предел функции |  |  | |
| **7/7** | Предел функции |  |  | |
| **8/8** | Предел функции |  |  | |
| **9/9** | Асимптоты графика функции |  |  | |
| **10/10** | Асимптоты графика функции |  |  | |
| **11/11** | Асимптоты графика функции |  |  | |
| **12/12** | **Контрольная работа № 1 по теме «Непрерывность и предел функции»** |  |  | |
|  | **Цилиндр, конус, шар 13 ч** |  |  | |
| **13/1** | Понятие цилиндра |  |  | |
| **14/2** | Понятие цилиндра |  |  | |
| **15/3** | Площадь поверхности цилиндра |  |  | |
| **16/4** | Площадь поверхности цилиндра |  |  | |
| **17/5** | Понятие конуса |  |  | |
| **18/6** | Усеченный конус |  |  | |
| **19/7** | Площадь поверхности конуса |  |  | |
| **20/8** | Площадь поверхности конуса |  |  | |
| **21/9** | Сфера и шар |  |  | |
| **22/10** | Взаимное расположение сферы и плоскости |  |  | |
| **23/11** | Касательная плоскость к сфере |  |  | |
| **24/12** | Площадь сферы |  |  | |
| **25/13** | **Контрольная работа № 2 по теме: «Цилиндр, конус, шар»** |  |  | |
| **Производная функции 13 ч** | | | | |
| **26/1** | Касательная к графику функции |  |  | |
| **27/2** | Касательная к графику функции |  |  | |
| **28/3** | Касательная к графику функции |  |  | |
| **29/4** | Касательная к графику функции |  |  | |
| **30/5** | Производная и дифференциал функции |  |  | |
| **31/6** | Производная и дифференциал функции |  |  | |
| **32/7** | Производная и дифференциал функции |  |  | |
| **33/8** | Производная и дифференциал функции |  |  | |
| **34/9** | Точки возрастания, убывания и экстремума функции |  |  | |
| **35/10** | Точки возрастания, убывания и экстремума функции |  |  | |
| **36/11** | Точки возрастания, убывания и экстремума функции |  |  | |
| **37/12** | Точки возрастания, убывания и экстремума функции |  |  | |
| **38/13** | **Контрольная работа № 3 по теме «Производная функции»** |  |  | |
| **Объёмы тел 15 ч** | | | | |
| **39/1** | Понятие объёма |  |  | |
| **40/2** | Объем прямоугольного параллелепипеда |  |  | |
| **41/3** | Объем прямой призмы и цилиндра |  |  | |
| **42/4** | Объем прямой призмы и цилиндра |  |  | |
| **43/5** | Объем прямой призмы и цилиндра |  |  | |
| **44/6** | Объем наклонной призмы, пирамиды и конуса |  |  | |
| **45/7** | Объем наклонной призмы, пирамиды и конуса |  |  | |
| **46/8** | Объем наклонной призмы, пирамиды и конуса |  |  | |
| **47/9** | Объем наклонной призмы, пирамиды и конуса |  |  | |
| **48/10** | Объём шара |  |  | |
| **49/11** | Объём шара |  |  | |
| **50/12** | Площадь сферы |  |  | |
| **51/13** | Площадь сферы |  |  | |
| **52/14** | Площадь сферы |  |  | |
| **53/15** | **Контрольная работа № 4 по теме*: «Объемы тел»*** |  |  | |
| **Техника дифференцирования 28 ч** | | | | |
| **54/1** | Производная суммы, произведения и частного |  |  | |
| **55/2** | Производная суммы, произведения и частного |  |  | |
| **56/3** | Производная суммы, произведения и частного |  |  | |
| **57/4** | Производная суммы, произведения и частного |  |  | |
| **58/5** | Производная сложной функции |  |  | |
| **59/6** | Производная сложной функции |  |  | |
| **60/7** | Производная сложной функции |  |  | |
| **61/8** | Производная сложной функции |  |  | |
| **62/9** | Формулы производных основных функций |  |  | |
| **63/10** | Формулы производных основных функций |  |  | |
| **64/11** | Формулы производных основных функций |  |  | |
| **65/12** | Формулы производных основных функций |  |  | |
| **66/13** | Формулы производных основных функций |  |  | |
| **67/14** | Формулы производных основных функций |  |  | |
| **68/15** | Формулы производных основных функций |  |  | |
| **69/16** | **Контрольная работа № 5** |  |  | |
| **70/17** | Наибольшее и наименьшее значения функции |  |  | |
| **71/18** | Наибольшее и наименьшее значения функции |  |  | |
| **72/19** | Наибольшее и наименьшее значения функции |  |  | |
| **73/20** | Наибольшее и наименьшее значения функции |  |  | |
| **74/21** | Наибольшее и наименьшее значения функции |  |  | |
| **75/22** | Наибольшее и наименьшее значения функции |  |  | |
| **76/23** | Вторая производная |  |  | |
| **77/24** | Вторая производная |  |  | |
| **78/25** | Вторая производная |  |  | |
| **79/26** | Вторая производная |  |  | |
| **80/27** | Вторая производная |  |  | |
| **81/28** | **Контрольная работа № 6** |  |  | |
| **Векторы в пространстве 6 ч** | | | | |
| **82/1** | Понятие вектора в пространстве. Равенство векторов |  |  | |
| **83/2** | Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов |  |  | |
| **84/3** | Умножение вектора на число |  |  | |
| **85/4** | Компланарные векторы. |  |  | |
| **86/5** | Компланарные векторы. |  |  | |
| **87/6** | **Контрольная работа №7 по теме *«Векторы в пространстве»*** |  |  | |
| **Интеграл и первообразная 11 ч** | | | | |
| **88/9** | Площадь криволинейной трапеции |  |  | |
| **89/10** | Площадь криволинейной трапеции |  |  | |
| **90/11** | Площадь криволинейной трапеции |  |  | |
| **91/12** | Площадь криволинейной трапеции |  |  | |
| **92/13** | Первообразная |  |  | |
| **93/14** | Первообразная |  |  | |
| **94/15** | Первообразная |  |  | |
| **95/16** | Первообразная |  |  | |
| **96/17** | Первообразная |  |  | |
| **97/18** | Первообразная |  |  | |
| **98/19** | **Контрольная работа № 8** |  |  | |
| **Метод координат в пространстве. Движения11 ч** | | | | |
| **99/1** | Координаты точки и координаты вектора |  | |  |
| **100/2** | Координаты точки и координаты вектора |  | |  |
| **101/3** | Координаты точки и координаты вектора |  | |  |
| **102/4** | Координаты точки и координаты вектора |  | |  |
| **103/5** | Скалярное произведение векторов |  | |  |
| **104/6** | Скалярное произведение векторов |  | |  |
| **105/7** | Скалярное произведение векторов |  | |  |
| **106/8** | Скалярное произведение векторов |  | |  |
| **107/9** | Движение |  | |  |
| **108/10** | Движение |  | |  |
| **109/11** | **Контрольная работа № 9 по теме: «*Метод координат в пространстве. Движения*»** |  | |  |
| **Вероятность и статистика 10 ч** | | | | |
| **110/1** | Сумма и произведение событий |  |  | |
| **111/2** | Сумма и произведение событий |  |  | |
| **112/3** | Сумма и произведение событий |  |  | |
| **113/4** | Сумма и произведение событий |  |  | |
| **114/5** | Сумма и произведение событий |  |  | |
| **115/6** | Понятие о статистике |  |  | |
| **116/7** | Понятие о статистике |  |  | |
| **117/8** | Понятие о статистике |  |  | |
| **118/9** | Понятие о статистике |  |  | |
| **119/10** | **Контрольная работа №10 по теме «Вероятность и статистика»** |  |  | |
| **Комплексные числа 5 ч** | | | | |
| **120/1** | Формула корней кубического уравнения |  |  | |
| **121/2** | Алгебраическая форма комплексного числа |  |  | |
| **122/3** | Алгебраическая форма комплексного числа |  |  | |
| **123/4** | Алгебраическая форма комплексного числа |  |  | |
| **124/5** | Алгебраическая форма комплексного числа |  |  | |
| **Повторение 29 ч** | | | | |
| **125/1** | Числовые выражения. Значения числовых выражений. Порядок действий в выражениях. Приемы вычислений |  |  | |
| **126/2** | Числовые выражения. Значения числовых выражений. Порядок действий в выражениях. Приемы вычислений |  |  | |
| **127/3** | Логические задачи |  |  | |
| **128/4** | Диаграммы. Таблицы. Графики |  |  | |
| **129/5** | Текстовые задачи |  |  | |
| **130/6** | Текстовые задачи |  |  | |
| **131/7** | Проценты. Задачи на проценты |  |  | |
| **132/8** | Проценты. Задачи на проценты |  |  | |
| **133/9** | Буквенные выражения. Значения буквенных выражений. Формулы. |  |  | |
| **134/10** | Вероятностные и комбинаторные задачи |  |  | |
| **135/11** | Квадратные уравнения и неравенства |  |  | |
| **136/12** | Квадратные уравнения и неравенства |  |  | |
| **137/13** | Тождественные преобразования с корнями |  |  | |
| **138/14** | Степенная функция. Степенные уравнения |  |  | |
| **139/15** | Показательная функция. Показательные уравнения и неравенства |  |  | |
| **140/16** | Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения и неравенства |  |  | |
| **141/17** | Тригонометрические функции и тождества |  |  | |
| **142/18** | Тригонометрические уравнения |  |  | |
| **143/19** | Тригонометрические уравнения |  |  | |
| **144/20** | Производная функции |  |  | |
| **145/21** | Треугольники |  |  | |
| **146/22** | Четырехугольники |  |  | |
| **147/23** | Многогранники |  |  | |
| **148/24** | Окружность |  |  | |
| **149/25** | Тела вращения |  |  | |
| **150/26** | **Промежуточная итоговая аттестация (контрольная работа)** |  |  | |
| **151/27** | **Промежуточная итоговая аттестация (контрольная работа)** |  |  | |
| **152/28** | **Резерв** |  |  | |
| **153/29** | **резерв** |  |  | |

**Планируемые результаты обучения**

Для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики (1-й уровень планируемых результатов), выпускник научится, а также получит возможность научиться для развития мышления (2-й уровень планируемых результатов, выделено курсивом):

**Геометрия**

— оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;

— распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб) и тел вращения (конус, цилиндр, сфера и шар), *владеть стандартной классификацией пространственных фигур (пирамиды, призмы, параллелепипеды);*

— изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертёжных инструментов;

— делать (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу; *строить сечения многогранников;*

— извлекать*, интерпретировать и преобразовывать* информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;

— *описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;*

— применять теорему Пифагора при вычислении элементов стереометрических фигур;

— находить объёмы и площади поверхностей простейших многогранников, тел вращения, геометрических тел с применением формул;

*— вычислять расстояния и углы в пространстве;*

*— применять геометрические факты для решения задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной форме;*

*— решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам;*

*— формулировать свойства и признаки фигур;*

*— доказывать геометрические утверждения.*

**В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

— соотносить абстрактные геометрические понятия и факты с реальными жизненными объектами и ситуациями;

— использовать свойства пространственных геометрических фигур для решения типовых задач практического содержания;

— соотносить площади поверхностей тел одинаковой формы различного размера;

— соотносить объёмы сосудов одинаковой формы различного размера;

— оценивать форму правильного многогранника после спилов, срезов и т. п. (определять количество вершин, рёбер и граней полученных многогранников);

*— использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из других областей знаний.*

**Векторы и координаты в пространстве**

— Оперировать понятиями: декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные и компланарные векторы;

— находить координаты вершин куба и прямоугольного параллелепипеда, *расстояние между двумя точками;*

— находить сумму векторов и произведение вектора на число, *угол между векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам;*

*— задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат;*

*— решать простейшие задачи введением векторного базиса.*

**История и методы математики**

— Описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки;

— знать примеры математических открытий и их авторов в связи с отечественной и всемирной историей; *представлять вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей;*

— понимать роль математики в развитии России;

— применять известные методы при решении стандартных и *нестандартных математических задач; использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;*

— замечать и характеризовать математические закономерности в окружающей действительности и на их *основе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира, а также произведений искусства;*

*— применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач.*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Раздел** | **I. Выпускник научится** | **II. Выпускник получит возможность научиться** |
| ***Элементы теории множеств и математической логики*** | Оперировать на базовом уровне[[1]](#footnote-1) понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал;  оперировать на базовом уровне понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;  находить пересечение и объединение двух множеств, представленных графически на числовой прямой;  строить на числовой прямой подмножество числового множества, заданное простейшими условиями;  распознавать ложные утверждения, ошибки в рассуждениях, в том числе с использованием контрпримеров.  *В повседневной жизни и при изучении других предметов:*   * использовать числовые множества на координатной прямой для описания реальных процессов и явлений; * проводить логические рассуждения в ситуациях повседневной жизни | * *Оперировать[[2]](#footnote-2) понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;* * *оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;* * *проверять принадлежность элемента множеству;* * *находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости;* * *проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.*   *В повседневной жизни и при изучении других предметов:*   * *использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений;* * *проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов* |
| ***Числа и выражения*** | Оперировать на базовом уровне понятиями: целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, повышение и понижение на заданное число процентов, масштаб;  оперировать на базовом уровне понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину;  выполнять арифметические действия с целыми и рациональными числами;  выполнять несложные преобразования числовых выражений, содержащих степени чисел, либо корни из чисел, либо логарифмы чисел;  сравнивать рациональные числа между собой;  оценивать и сравнивать с рациональными числами значения целых степеней чисел, корней натуральной степени из чисел, логарифмов чисел в простых случаях;  изображать точками на числовой прямой целые и рациональные числа;  изображать точками на числовой прямой целые степени чисел, корни натуральной степени из чисел, логарифмы чисел в простых случаях;  выполнять несложные преобразования целых и дробно-рациональных буквенных выражений;  выражать в простейших случаях из равенства одну переменную через другие;  вычислять в простых случаях значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;  изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах;  оценивать знаки синуса, косинуса, тангенса, котангенса конкретных углов.  *В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:*  выполнять вычисления при решении задач практического характера;  выполнять практические расчеты с использованием при необходимости справочных материалов и вычислительных устройств;  соотносить реальные величины, характеристики объектов окружающего мира с их конкретными числовыми значениями;  использовать методы округления, приближения и прикидки при решении практических задач повседневной жизни | *Свободно оперировать понятиями: целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, повышение и понижение на заданное число процентов, масштаб;*  *приводить примеры чисел с заданными свойствами делимости;*  *оперировать понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, радианная и градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину, числа е и π;*  *выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применяя при необходимости вычислительные устройства;*  *находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства;*  *пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;*  *проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, корни, логарифмы и тригонометрические функции;*  *находить значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;*   * *изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах или радианах;* * *использовать при решении задач табличные значения тригонометрических функций углов;* * *выполнять перевод величины угла из радианной меры в градусную и обратно.*   *В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:*  *выполнять действия с числовыми данными при решении задач практического характера и задач из различных областей знаний, используя при необходимости справочные материалы и вычислительные устройства;*  *оценивать, сравнивать и использовать при решении практических задач числовые значения реальных величин, конкретные числовые характеристики объектов окружающего мира* |
| ***Уравнения и неравенства*** | Решать линейные уравнения и неравенства, квадратные уравнения;  решать логарифмические уравнения вида log *a* (*bx* + *c*) = *d* и простейшие неравенства вида log *a* *x* < *d*;  решать показательные уравнения, вида *abx+c= d* (где *d* можно представить в виде степени с основанием *a*) и простейшие неравенства вида *ax < d* (где *d* можно представить в виде степени с основанием *a*);.  приводить несколько примеров корней простейшего тригонометрического уравнения вида: sin *x* = *a,*  cos *x* = *a,*  tg *x* = *a,* ctg *x* = *a,* где *a* – табличное значение соответствующей тригонометрической функции.  *В повседневной жизни и при изучении других предметов:*   * составлять и решать уравнения и системы уравнений при решении несложных практических задач | * *Решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, простейшие иррациональные и тригонометрические уравнения, неравенства и их системы;*   *использовать методы решения уравнений: приведение к виду «произведение равно нулю» или «частное равно нулю», замена переменных;*  *использовать метод интервалов для решения неравенств;*   * *использовать графический метод для приближенного решения уравнений и неравенств;* * *изображать на тригонометрической окружности множество решений простейших тригонометрических уравнений и неравенств;* * *выполнять отбор корней уравнений или решений неравенств в соответствии с дополнительными условиями и ограничениями.*   *В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:*   * *составлять и решать уравнения, системы уравнений и неравенства при решении задач других учебных предметов;* * *использовать уравнения и неравенства для построения и исследования простейших математических моделей реальных ситуаций или прикладных задач;* * *уметь интерпретировать полученный при решении уравнения, неравенства или системы результат, оценивать его правдоподобие в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи* |
| ***Функции*** | Оперировать на базовом уровне понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период;  оперировать на базовом уровне понятиями: прямая и обратная пропорциональность линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;  распознавать графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций;  соотносить графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций с формулами, которыми они заданы;  находить по графику приближённо значения функции в заданных точках;  определять по графику свойства функции (нули, промежутки знакопостоянства, промежутки монотонности, наибольшие и наименьшие значения и т.п.);  строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания / убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов и т.д.).  *В повседневной жизни и при изучении других предметов:*  определять по графикам свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, промежутки знакопостоянства и т.п.);  интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации | *Оперировать понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции;*  *оперировать понятиями: прямая и обратная пропорциональность, линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;*   * *определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;* * *строить графики изученных функций;*   *описывать по графику и в простейших случаях по формуле поведение и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения;*  *строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания/убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов, асимптоты, нули функции и т.д.);*  *решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков.*  *В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:*   * *определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания функции, промежутки знакопостоянства, асимптоты, период и т.п.);* * *интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;* * *определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.)* |
| ***Элементы математического анализа*** | Оперировать на базовом уровне понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции;  определять значение производной функции в точке по изображению касательной к графику, проведенной в этой точке;  решать несложные задачи на применение связи между промежутками монотонности и точками экстремума функции, с одной стороны, и промежутками знакопостоянства и нулями производной этой функции – с другой.  *В повседневной жизни и при изучении других предметов:*  пользуясь графиками, сравнивать скорости возрастания (роста, повышения, увеличения и т.п.) или скорости убывания (падения, снижения, уменьшения и т.п.) величин в реальных процессах;  соотносить графики реальных процессов и зависимостей с их описаниями, включающими характеристики скорости изменения (быстрый рост, плавное понижение и т.п.);  использовать графики реальных процессов для решения несложных прикладных задач, в том числе определяя по графику скорость хода процесса | *Оперировать понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции;*  *вычислять производную одночлена, многочлена, квадратного корня, производную суммы функций;*   * *вычислять производные элементарных функций и их комбинаций, используя справочные материалы;* * *исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций, строить графики многочленов и простейших рациональных функций с использованием аппарата математического анализа.*   *В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:*  *решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик реальных процессов, нахождением наибольших и наименьших значений, скорости и ускорения и т.п.;*  *интерпретировать полученные результаты* |
| ***Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика*** | Оперировать на базовом уровне основными описательными характеристиками числового набора: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения;  оперировать на базовом уровне понятиями: частота и вероятность события, случайный выбор, опыты с равновозможными элементарными событиями;   * вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов.   *В повседневной жизни и при изучении других предметов:*  оценивать и сравнивать в простых случаях вероятности событий в реальной жизни;  читать, сопоставлять, сравнивать, интерпретировать в простых случаях реальные данные, представленные в виде таблиц, диаграмм, графиков | * *Иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;* * *иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;* * *иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин;*   *понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;*  *иметь представление об условной вероятности и о полной вероятности, применять их в решении задач;*  *иметь представление о важных частных видах распределений и применять их в решении задач;*   * *иметь представление о корреляции случайных величин, о линейной регрессии.*   *В повседневной жизни и при изучении других предметов:*   * *вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;* * *выбирать подходящие методы представления и обработки данных;* * *уметь решать несложные задачи на применение закона больших чисел в социологии, страховании, здравоохранении, обеспечении безопасности населения в чрезвычайных ситуациях* |
| ***Текстовые задачи*** | Решать несложные текстовые задачи разных типов;   * анализировать условие задачи, при необходимости строить для ее решения математическую модель; * понимать и использовать для решения задачи информацию, представленную в виде текстовой и символьной записи, схем, таблиц, диаграмм, графиков, рисунков; * действовать по алгоритму, содержащемуся в условии задачи; * использовать логические рассуждения при решении задачи; * работать с избыточными условиями, выбирая из всей информации, данные, необходимые для решения задачи; * осуществлять несложный перебор возможных решений, выбирая из них оптимальное по критериям, сформулированным в условии; * анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;   решать задачи на расчет стоимости покупок, услуг, поездок и т.п.;  решать несложные задачи, связанные с долевым участием во владении фирмой, предприятием, недвижимостью;  решать задачи на простые проценты (системы скидок, комиссии) и на вычисление сложных процентов в различных схемах вкладов, кредитов и ипотек;  решать практические задачи, требующие использования отрицательных чисел: на определение температуры, на определение положения на временнóй оси (до нашей эры и после), на движение денежных средств (приход/расход), на определение глубины/высоты и т.п.;  использовать понятие масштаба для нахождения расстояний и длин на картах, планах местности, планах помещений, выкройках, при работе на компьютере и т.п.  *В повседневной жизни и при изучении других предметов:*   * решать несложные практические задачи, возникающие в ситуациях повседневной жизни | * *Решать задачи разных типов, в том числе задачи повышенной трудности;* * *выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;* * *строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения;* * *решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;* * *анализировать и интерпретировать результаты в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;* * *переводить при решении задачи информацию из одной формы в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы;*   *В повседневной жизни и при изучении других предметов:*   * *решать практические задачи и задачи из других предметов* |
| ***Методы математики*** | * Применять известные методы при решении стандартных математических задач; * замечать и характеризовать математические закономерности в окружающей действительности; * приводить примеры математических закономерностей в природе, в том числе характеризующих красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства | * *Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;* * *применять основные методы решения математических задач;* * *на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;* * *применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач* |

1. Здесь и далее: распознавать конкретные примеры общих понятий по характерным признакам, выполнять действия в соответствии с определением и простейшими свойствами понятий, конкретизировать примерами общие понятия. [↑](#footnote-ref-1)
2. Здесь и далее; знать определение понятия, уметь пояснять его смысл, уметь использовать понятие и его свойства при проведении рассуждений, решении задач. [↑](#footnote-ref-2)