

**Комплект контрольно-измерительных материалов.
Вероятность и статистика. 7-9 класс.**

7 класс

Контрольная работа по темам "Представление данных. Описательная статистика"

Спецификация

Контрольная работа по статистике для 7 классов содержит 4 задания по теме «Представление данных. Описательная статистика». Задания разбиты на пункты. Работа выполняется в отдельных тетрадях. На выполнение работы отводится 40 минут. *При выполнении работы разрешается пользоваться калькулятором.*

№ задания	Уровень	Что проверяется	Примерное время выполнения задания
1	База	6.2	8 мин
2	База	6.2	9 мин
3	База	6.2	9 мин
4	Повышенный	6.1 6.2	14 мин

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ:

«2» - 0-2 заданий верно решено

«3» - 3 заданий верно решено

«4» - 4 заданий верно решено

«5» - 5 заданий верно решено

1 вариант

1. Найдите среднее арифметическое и размах ряда чисел: 24, 22, 27, 20, 16, 31.
2. Найдите среднее арифметическое, размах и моду ряда чисел: 32, 26, 18, 26, 15, 21, 26.

3. Найдите медиану ряда чисел: а) 30,32, 37,40, 41, 42, 45, 49, 52;
б) 1,2 ; 1,4 ; 2,2 ; 2,6 ; 3,2 ; 3,8 ; 4,4 ; 5,6.
4. У 25 девятиклассников спросили, сколько в среднем часов в день они смотрят телевизор. Вот что получилось:

ТВ в день (ч)	0	1	2	3	4	5
Число школьников.	1	7	10	4	1	2

Определите размах, моду, среднее арифметическое выборки, постройте полигон частот.

2 вариант

1. Найдите среднее арифметическое и размах ряда чисел: 11, 9, 7, 6, 2, 0, 1.
2. Найдите среднее арифметическое и размах и моду ряда чисел: 21;18,5;25,3;18,5;17,9.
3. Найдите медиану ряда чисел: а) 102, 104, 205, 207, 327, 408, 417;
б) 16, 18, 20, 22, 24, 26.
4. У 25 девятиклассников спросили, в каком месяце у них день рождения. Вот что получилось:

месяц	1	3	5	6	7	9	10	12
Число учащихся	2	2	2	1	4	5	4	5

Определите размах, моду, среднее арифметическое выборки, постройте полигон частот.

Контрольная работа по темам "Случайная изменчивость. Графы. Вероятность случайного события"

Спецификация

Контрольная работа по статистике для 7 классов содержит 4 задания по теме

«Введение в теорию графов. Вероятность и частота случайного события». Задания разбиты на пункты. Работа выполняется в отдельных тетрадях. На выполнение работы отводится 40 минут. При выполнении работы разрешается пользоваться калькулятором.

№ задания	Уровень	Что проверяется	Примерное время выполнения задания
1	База	6.1	8 мин
2	База	6.1	9 мин

3	База	6.2	9 мин
4	Повышенный	6.2	14 мин

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ:

«2» - 0-2 заданий верно решено

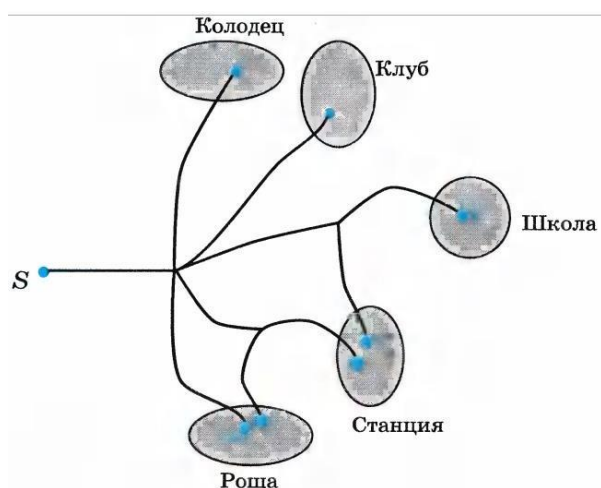
«3» - 3 заданий верно решено

«4» - 4 заданий верно решено

«5» - 5 заданий верно решено

Вариант 1

- Симметричную монету бросают дважды. Постройте дерево этого случайного эксперимента, подпишите около рёбер вероятности и укажите в построенном дереве событие:
 - А «орлов выпало либо 0, либо 2»
 - В «при первом броске выпала решка»
- На рисунке изображена схема дорожек посёлка. Иван Викторович начинает прогулку из точки S и на развилках случайным образом выбирает дальнейший путь, но не возвращается назад. Какова вероятность того, что Иван Викторович:
 - придет к станции
 - окажется в роще



- Монету бросают до тех пор, пока не выпадет орёл. Постройте дерево этого эксперимента. Пользуясь деревом, найдите вероятность события:
 - «потребовалось два или три броска»
 - «потребовалось менее 4 бросков»
- Постройте дерево случайного опыта, в котором монету бросают 3 раза. Отметьте в этом дереве цепочки, изображающие элементарные события, благоприятствующие:

- а) «орёл выпал ровно 2 раза»
- б) «решка выпала 2 или три раза»

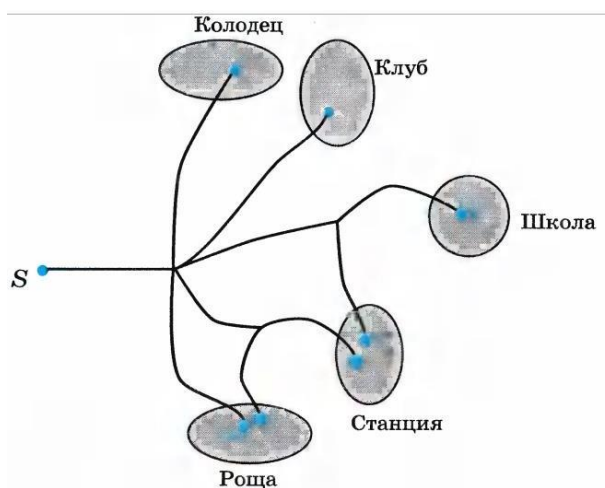
Вариант 2

1. Симметричную монету бросают трижды. Постройте дерево этого случайного эксперимента, подпишите около рёбер вероятности и укажите в построенном дереве событие:

- а) А «орлов выпало либо 1, либо 3»
- б) В «при первом броске выпала решка»

2. На рисунке изображена схема дорожек посёлка. Иван Викторович начинает прогулку из точки S и на развилках случайным образом выбирает дальнейший путь, но не возвращается назад. Какова вероятность того, что Иван Викторович:

- а) придет к станции
- б) окажется около клуба



3. Монету бросают до тех пор, пока не выпадет орёл. Постройте дерево этого эксперимента. Пользуясь деревом, найдите вероятность события:

- а) «потребовалось два или три броска»
- б) «потребовалось менее 3 бросков»

4. Постройте дерево случайного опыта, в котором монету бросают 4 раза. Отметьте в этом дереве цепочки, изображающие элементарные события, благоприятствующие:

- а) «орёл выпал ровно 2 раза»
- б) «решка выпала 2 или четыре раза»

8 класс

Контрольная работа по темам "Статистика. Множества"

Спецификация

Контрольная работа по статистике для 8 классов содержит 4 задания по теме «Статистика. Множества». Задания разбиты на пункты. Работа выполняется в отдельных тетрадях. На выполнение работы отводится 40 минут. При выполнении работы разрешается пользоваться калькулятором.

№ задания	Уровень	Что проверяется	Примерное время выполнения задания
1	База	6.4	8 мин
2	База	6.7	9 мин
3	База	6.6	9 мин
4	Повышенный	6.6	14 мин

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ:

«2» - 0-2 заданий верно решено

«3» - 3 заданий верно решено

«4» - 4 заданий верно решено

«5» - 5 заданий верно решено

1 вариант

- Бросают одну игральную кость. Перечислите элементарные события, благоприятствующие событию «выпало нечетное число очков».
- Нарисуйте таблицу элементарных событий при бросании двух игральных костей. Выделите в этой таблице цветными карандашами элементарные события, благоприятствующие событиям:
 А) на обеих костях выпало число очков меньшее, чем 3; Б) сумма очков на двух костях равна 7;
 В) произведение очков равно 12.
- В случайном опыте всего три элементарных события а, b и с. Вероятности элементарных событий а и b соответственно равны 0,4 и 0,1. Найдите вероятность события, которому:
 А) благоприятствует элементарное событие с;
 Б) благоприятствуют элементарные события а и с
- В шахматной коробке лежат 5 черных и 6 белых пешек. Игрок, не глядя, вынимает одну пешку. Найдите вероятность того, что пешка окажется белой.

2 вариант

1. Бросают одну игральную кость. Перечислите элементарные события, благоприятствующие событию «выпало число очков большее, чем 2».
2. Нарисуйте таблицу элементарных событий при бросании двух игральных костей. Выделите в этой таблице цветными карандашами элементарные события, благоприятствующие событиям:
 А) на обеих костях выпало число очков меньшее, чем 4; Б) сумма очков на двух костях равна 8;
 В) произведение очков равно 16.
3. В случайном опыте всего четыре элементарных события а, b, с и d. Вероятности элементарных событий а, b и с соответственно равны 0,2, 0,3 и 0,1. Найдите вероятность события, которому:
 А) благоприятствует элементарное событие d;
 Б) благоприятствуют элементарные события b и d.
4. В мешке лежат 7 зеленых шаров и 9 синих. Игрок, не глядя, вынимает один шар. Найдите вероятность того, что шар окажется зеленым.

Контрольная работа по темам "Случайные события. Вероятность. Графы"
Спецификация

Контрольная работа по статистике для 8 классов содержит 4 задания по теме «Случайные события. Вероятность. Графы». Задания разбиты на пункты. Работа выполняется в отдельных тетрадях. На выполнение работы отводится 40 минут. *При выполнении работы разрешается пользоваться калькулятором.*

№ задания	Уровень	Что проверяется	Примерное время выполнения задания
1	База	6.6 6.7	8 мин
2	База	6.7	9 мин
3	База	6.6	9 мин
4	Повышенный	6.6	14 мин

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ:

«2» - 0-2 заданий верно решено

«3» - 3 заданий верно решено

«4» - 4 заданий верно решено

«5» - 5 заданий верно решено

Вариант 1

1. Стрелок в тире делает выстрел по мишени. Если он попал в мишень, то больше он не стреляет, а если промахнулся, то делает ещё один выстрел. Постройте дерево этого случайного опыта. Отметьте на этом дереве «стрелок попал в мишень» и найдите его вероятность, если вероятность попадания при каждом выстреле равна:
а) 0,4 б) 0,8
2. В коробке 5 синих и 6 зеленых карандашей. Из коробки по очереди случайным образом вынимают два карандаша. Постройте дерево этого случайного опыта. Отметьте в этом дереве событие А и найдите его вероятность:
а) А «оба извлеченных карандаша – синие» б) А «извлечены разноцветные карандаши»
3. На фабрике керамической посуды 10% произведенных кувшинов имеют дефект. При контроле качества продукции выявляется 90% дефектных кувшинов. Остальные кувшины поступают в продажу. Найдите вероятность того, что произведенный кувшин попадёт в продажу.
4. Литьё в болванках поступает из двух заготовительных цехов: из первого цеха-60%, из второго цеха – 40%. Литье первого цеха имеет 10% брака, литье из второго – 5% брака. Случайно взятая болванка оказалась без дефекта. Какова вероятность её изготовления первым цехом? Ответ округлите до тысячных.

Вариант 2

1. Стрелок в тире делает выстрел по мишени. Если он попал в мишень, то больше он не стреляет, а если промахнулся, то делает ещё один выстрел. Постройте дерево этого случайного опыта. Отметьте на этом дереве «стрелок попал в мишень» и найдите его вероятность, если вероятность попадания при каждом выстреле равна:
а) 0,6 б) 0,7
2. В коробке 4 синих и 8 зеленых карандашей. Из коробки по очереди случайным образом вынимают два карандаша. Постройте дерево этого случайного опыта. Отметьте в этом дереве событие А и найдите его вероятность:
а) А «оба извлеченных карандаша – синие» б) А «извлечены разноцветные карандаши»
3. На фабрике керамической посуды 20% произведенных кувшинов имеют дефект. При контроле качества продукции выявляется 70% дефектных кувшинов. Остальные кувшины поступают в продажу. Найдите вероятность того, что произведенный кувшин попадёт в продажу.

4. Литье в болванках поступает из двух заготовительных цехов: из первого цеха-30%, из второго цеха – 70%. Литье первого цеха имеет 15% брака, литье из второго – 5% брака. Случайно взятая болванка оказалась без дефекта. Какова вероятность её изготовления первым цехом? Ответ округлите до тысячных.

9 класс

Итоговая контрольная работа. Вероятность и статистика. 9 класс

Спецификация

Контрольная работа по статистике для 9 классов содержит 10 заданий по курсу «Вероятность и статистика. 7-9 класс». Задания разбиты на пункты. Работа выполняется в отдельных тетрадях. На выполнение работы отводится 40 минут. *При выполнении работы разрешается пользоваться калькулятором.*

№ задания	Уровень	Что проверяется	Примерное время выполнения задания
1	База	6.6	3 мин
2	База	6.6	3 мин
3	База	6.4	3 мин
4	База	6.4	3 мин
5	База	6.6	3 мин
6	База	6.6	3 мин
7	База	6.6	3 мин
8	Повышенный	6.6	6 мин

9	Повышенный	6.6	6 мин
10	Повышенный	6.6 6.8	7 мин

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ:

«2» - менее 5 заданий

«3» - 5-6 заданий

«4» - 7-8 заданий

«5» - 9-10 заданий

ВАРИАНТ 1

1. Максим выбирает трехзначное число. Найдите вероятность того, что оно делится на 11.

2. У бабушки 10 чашек: 6 с красными цветами, остальные – с синими. Бабушка наливает чай в случайно выбранную чашку. Найдите вероятность того, что это будет чашка с синими цветами.

3. Вычислите:

$$1) \frac{{}^3P_{12}-P_{11}}{{}^7P_{10}}; 2) \frac{A_5^2}{C_6^3}.$$

4. В школе семь учителей математики и шесть учителей информатики. Нужно создать экзаменационную комиссию из двух учителей информатики и четырёх учителей математики. Сколькими способами это можно сделать?

5. Определите вероятность того, что при бросании кубика выпало нечетное число очков?

6. Одновременно бросают три симметричные монеты. Какова вероятность того, что выпадут два орла и одна решка?

7. В соревнованиях по толканию ядра участвуют 5 спортсменов из Аргентины, 10 спортсменов из Бразилии, 6 спортсменов из Парагвая и 7 – из Уругвая. Порядок, в котором выступают спортсмены, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсмен, который выступает последним, окажется из Уругвая.

8. Вероятность того, что новый сканер прослужит больше года, равна 0,96. Вероятность того, что он прослужит больше двух лет, равна 0,87. Найдите вероятность того, что он прослужит меньше двух лет, но больше года.

9. Какова вероятность того, что случайно выбранное натуральное число от 25 до 39 делится на 5?

10. Вероятность того, что на тесте по истории обучающийся верно решит больше 10 задач, равна 0,61. Вероятность того, что он решит больше 9 задач, равна 0,69. Найдите вероятность того, что ученик верно решит ровно 10 задач.

ВАРИАНТ 2

1. На экзамене 50 билетов, Коля не выучил 9 из них. Найдите вероятность того, что ему попадет выученный билет.

2. На блюде 35 пирожков: 9 с мясом, 12 с яйцом и 14 с рыбой. Катя наугад выбирает один пирожок. Найдите вероятность того, что он окажется с рыбой.

3. Вычислите:

1) $\frac{{}^6P_{11}-P_{10}}{13P_9}$; 2) $\frac{C_7^4}{A_6^3}$.

4. В библиотеке читателю предложили на выбор из новых поступлений 10 книг и 4 журнала. Сколькими способами он может выбрать из них 3 книги и 2 журнала?

5. Саша наудачу выбирает двузначное число. Найдите вероятность того, что оно оканчивается на 6.

6. Одновременно бросают три симметричные монеты. Какова вероятность того, что выпадут три орла?

7. В случайном эксперименте бросают две игральные кости. Найдите вероятность того, что в сумме выпадет 4 очка. Результат округлите до сотых.

8. Вероятность того, что новый сканер прослужит больше года, равна 0,95. Вероятность того, что он прослужит больше двух лет, равна 0,83. Найдите вероятность того, что он прослужит меньше двух лет, но больше года.

9. Какова вероятность того, что случайно выбранное натуральное число от 42 до 66 делится на 6?

10. Вероятность того, что на тесте по биологии обучающийся верно решит больше 9 задач, равна 0,64. Вероятность того, что он решит больше 8 задач, равна 0,7. Найдите вероятность того, что ученик верно решит ровно 9 задач.

ОТВЕТЫ

ВАРИАНТ 1

1. 0,09

2. 0,4

3. 1) 55 ; 2) 1.

4. 525

5. 0,5

6. 0,375

7. 0,25

8. 0,09

9. 0,2

10. 0,08

ВАРИАНТ 2

1. 0,82

2. 0,4

3. 1) 50 ; 2) $\frac{7}{24}$

4. 720

5. 0,1

6. 0,125

7. 0,08

8. 0,12

9. 0,2

10. 0,06

Перечень распределённых по классам проверяемых требований к результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования по математике

Требования ФГОС к результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования операционализированы и распределены по классам.

7 класс

Мета-предметный результат	Код проверяемого требования	Проверяемые предметные требования к результатам обучения
1	Развитие представлений о числах и числовых системах; овладение навыками вычислений	
	1.1	Выполнять, сочетая устные и письменные приёмы, арифметические действия с рациональными числами, сравнивать рациональные числа; находить значения числовых выражений; переходить от одной формы записи чисел к другой
	1.2	Округлять дроби, выполнять прикидку результата вычислений, оценку числовых выражений
	1.3	Изображать числа точками на числовой прямой
2	Овладение приёмами выполнения тождественных преобразований, решения уравнений, неравенств; умение составлять и исследовать алгебраические модели, интерпретировать полученный результат	
	2.1	Составлять буквенные выражения и формулы по условиям задач, находить значения буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования
	2.2	Выполнять действия со степенями с натуральными показателями с использованием свойств степени
	2.3	Выполнять преобразования одночленов и многочленов, в том числе раскладывать многочлены на множители
	2.4	Выполнять тождественные преобразования рациональных выражений
	2.5	Решать линейные уравнения и системы двух линейных уравнений
	2.6	Применять графические методы при решении уравнений и систем
	2.7	Решать текстовые задачи, в том числе задачи, связанные с отношением, пропорциональностью величин, дробями, процентами
3	Умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач	

	3.1	Решать текстовые задачи алгебраическим методом, интерпретировать полученный результат, проводить отбор решений исходя из физического смысла величин, данных в условии
4	Развитие умения использовать функции для решения задач и описания зависимостей	

	4.1	Пользоваться системой координат на плоскости, строить графики функций по нескольким точкам, извлекать информацию из графиков зависимостей и процессов
	4.2	Находить значение данной функции по значению аргумента
	4.3	Определять изученные свойства функции по её графику
	4.4	Строить графики изученных функций, описывать их свойства
5	Формирование геометрических знаний	
	5.1	Решать задачи на нахождение длин, углов и площадей, доказательство геометрических фактов
	5.2	Распознавать изученные геометрические фигуры, определять их взаимное расположение, изображать геометрические фигуры; выполнять чертежи по условию задачи
6	Овладение способами представления статистических данных	
	6.1	Извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах и графиках; строить таблицы, диаграммы по данным массивам значений
	6.2	Использовать для описания данных статистические показатели: средние значения, в том числе среднее арифметическое и медиану; наибольшее и наименьшее значения
7	Умение применять изученные понятия, результаты, методы для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин	
	7.1	Решать практические задачи; решать задачи, связанные с отношениями, пропорциональностью величин, процентами; пользоваться оценкой и прикидкой; интерпретировать результаты решения задач с учётом ограничений, связанных со свойствами рассматриваемых объектов
	7.2	Пользоваться основными единицами измерения длины, массы, времени, скорости, площади, объёма; выражать одни единицы через другие. Осуществлять расчёты по формулам, составлять формулы, выражающие зависимости между величинами
	7.3	Строить алгебраические модели в виде уравнений и систем; исследовать построенные модели
	7.4	Описывать с помощью функций зависимости между величинами; интерпретировать графики зависимостей
	7.5	Строить и исследовать математические модели с использованием геометрических понятий и фактов, решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин

	7.6	Описывать и интерпретировать реальные числовые данные, представленные в таблицах, на диаграммах, графиках
8	Умение определять и обобщать понятия, находить аналогии, классифицировать объекты, строить логические рассуждения	
	8.1	Проводить доказательные рассуждения при решении задач, используя аксиомы и теоремы; оценивать логическую правильность рассуждений; распознавать ошибочные заключения

8 класс

Мета-предметный результат	Код проверяемого требования	Проверяемые предметные требования к результатам обучения
1	Развитие представлений о числах и числовых системах; овладение навыками вычислений	
	1.1	Выполнять, сочетая устные и письменные приёмы, арифметические действия с действительными числами, сравнивать действительные числа; находить значения числовых выражений; переходить от одной формы записи чисел и выражений к другой
	1.2	Округлять действительные числа, находить приближения чисел, выполнять прикидку результата вычислений, оценку числовых выражений
	1.3	Изображать действительные числа точками на числовой прямой
2	Овладение приёмами выполнения тождественных преобразований, решения уравнений и неравенств; умение составлять и исследовать алгебраические модели, интерпретировать полученный результат	
	2.1	Составлять буквенные выражения и формулы по условиям задач, находить значения буквенных выражений
	2.2	Выполнять действия со степенями с целыми показателями, с многочленами и алгебраическими дробями
	2.3	Выполнять разложение многочленов на множители
	2.4	Выполнять тождественные преобразования рациональных выражений
	2.5	Применять свойства арифметических квадратных корней для преобразования числовых выражений, содержащих квадратные корни
	2.6	Решать линейные, квадратные уравнения и рациональные уравнения, сводящиеся к ним; системы двух линейных уравнений и несложные системы уравнений степени не выше второй

	2.7	Решать линейные неравенства с одной переменной и их системы
	2.8	Применять графические методы при решении уравнений, неравенств и их систем
	2.9	Решать текстовые задачи, в том числе задачи, связанные с отношениями, пропорциональностью, дробями, процентами
3	Умение применять символы, модели и схемы для решения задач	
	3.1	Решать текстовые задачи с помощью уравнений, неравенств и их систем, интерпретировать полученные результаты, проводить отбор решений исходя из смысла величин, данных в условии задачи
4	Развитие умения использовать функции для решения задач и описания зависимостей	
	4.1	Пользоваться системой координат на плоскости
	4.2	Определять значение функции по значению аргумента
	4.3	Определять свойства функции (промежутки возрастания, убывания, промежутки знакопостоянства, наибольшее и наименьшее значения) по её графику
	4.4	Строить графики изученных функций, описывать их свойства
5	Формирование геометрических знаний	
	5.1	Решать задачи на нахождение длин, углов, площадей фигур
	5.2	Распознавать геометрические фигуры на плоскости, определять их взаимное расположение, изображать геометрические фигуры; выполнять чертежи по условию задачи
6	Овладение способами представления статистических данных; формирование знаний о простейших вероятностных моделях; умение оценивать вероятности событий при принятии решений	
	6.1	Извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках
	6.2	Описывать данные с помощью статистических показателей: средних значений и мер рассеивания
	6.3	Решать задачи путём организованного перебора возможных вариантов, а также с использованием комбинаторных правил и методов
	6.4	Вычислять средние значения результатов измерений
	6.5	Находить частоты числовых значений и частоты событий, в том числе с помощью измерений и наблюдений
	6.6	Находить вероятности случайных событий в опытах с равновероятными элементарными событиями
	6.7	Использовать графические модели: дерево случайного эксперимента, диаграммы Эйлера, числовую прямую
7	Умение применять изученные понятия, результаты, методы для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин	

	7.1	Решать расчётные задачи; решать задачи, связанные с отношениями, пропорциональностью величин, дробями, процентами; пользоваться оценкой и прикидкой; интерпретировать результаты решения задач с учётом свойств рассматриваемых объектов
	7.2	Пользоваться единицами измерения длины, массы, времени, скорости, площади, объёма; выражать одни единицы через другие. Осуществлять расчёты по формулам, составлять формулы, выражающие зависимости между величинами
	7.3	Составлять алгебраические модели в виде уравнений, неравенств и систем по условию задачи; исследовать построенные модели
	7.4	Описывать с помощью функций зависимости между величинами; интерпретировать графики зависимостей
	7.5	Строить геометрические модели с использованием геометрических понятий и фактов, находить значения геометрических величин
	7.6	Извлекать информацию из таблиц, диаграмм и графиков
	7.7	Решать задачи, требующие систематического перебора вариантов; оценивать вероятности случайных событий
8	Умение определять и обобщать понятия, находить аналогии, классифицировать объекты, строить логические рассуждения	
	8.1	Проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать ошибочные заключения

9 класс

Мета-предметный результат	Код проверяемого требования	Проверяемые предметные требования к результатам обучения
1	Развитие представлений о числах и числовых системах; овладение навыками вычислений	
	1.1	Выполнять, сочетая устные и письменные приёмы, арифметические действия с рациональными числами, сравнивать действительные числа; находить значения степеней с целыми показателями и корней; вычислять значения числовых выражений; переходить от одной формы записи чисел к другой
	1.2	Округлять действительные числа, выполнять прикидку результата вычислений, оценку числовых выражений
	1.3	Изображать числа точками на координатной прямой

2	Овладение приёмами выполнения тождественных преобразований, решения уравнений и неравенств; умение составлять и исследовать алгебраические модели, интерпретировать полученный результат	
	2.1	Составлять выражения и формулы по условиям задач, находить значения выражений
	2.2	Выполнять действия со степенями с целыми показателями и корнями, с многочленами, алгебраическими дробями и иррациональными выражениями
	2.3	Выполнять разложение многочленов на множители
	2.4	Выполнять тождественные преобразования рациональных выражений
	2.5	Применять свойства арифметических квадратных корней для преобразования числовых выражений, содержащих квадратные корни
	2.6	Решать линейные, квадратные уравнения и уравнения, сводящиеся к ним, рациональные уравнения, системы линейных уравнений и изученные системы нелинейных уравнений
	2.7	Решать линейные и квадратные неравенства с одной переменной и их системы
	2.8	Применять графические методы при решении уравнений, неравенств и их систем
	2.9	Решать задачи, в том числе задачи, связанные с отношениями, пропорциональностью величин, дробями, процентами
3	Умение применять символы, модели и схемы для решения задач	
	3.1	Решать текстовые задачи, используя различные изученные методы и алгоритмы, интерпретировать полученные результаты, проводить отбор решений исходя из смысла величин, данных в условии задачи
4	Развитие умения использовать функции для решения задач и описания зависимостей	
	4.1	Пользоваться системой координат на плоскости
	4.2	Определять значение функции по значению аргумента
	4.3	Определять свойства функции (промежутки возрастания, убывания, промежутки знакопостоянства, наибольшее и наименьшее значения) по графику
	4.4	Строить графики изученных функций, описывать их свойства
	4.5	Решать задачи, связанные с числовыми последовательностями
	4.6	Распознавать арифметические и геометрические прогрессии; решать задачи с применением формул общего члена и суммы прогрессий
5	Формирование геометрических знаний	
	5.1	Решать задачи на нахождение длин отрезков, величин углов, площадей фигур

	5.2	Распознавать геометрические фигуры на плоскости, определять их взаимное расположение, изображать геометрические фигуры; выполнять чертежи по условию задачи
	5.3	Определять координаты точки плоскости; проводить операции над векторами, вычислять длину и координаты вектора, угол между векторами
6	Овладение способами представления статистических данных; формирование знаний о простейших вероятностных моделях; умение оценивать вероятности событий при принятии решений	
	6.1	Извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах и графиках
	6.2	Решать задачи путём организованного перебора вариантов, а также с использованием комбинаторных правил и методов
	6.3	Использовать описательные параметры для массивов числовых данных, в том числе средние значения и меры рассеивания
	6.4	Находить частоты значений и частоты события, в том числе пользуясь результатами измерений и наблюдений
	6.5	Находить вероятности случайных событий в изученных опытах, в том числе в опытах с равновероятными элементарными событиями, в сериях испытаний до первого успеха, в сериях испытаний Бернулли
7	Умение применять изученные понятия, результаты, методы для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин	
	7.1	Решать расчётные задачи; решать задачи, связанные с отношениями, пропорциональностью величин, дробями, процентами; пользоваться оценкой и прикидкой; интерпретировать результаты решения задач с учётом свойств рассматриваемых объектов
	7.2	Пользоваться единицами измерения длины, массы, времени, скорости, площади, объёма; выражать одни единицы через другие Осуществлять расчёты по формулам, составлять формулы, выражающие зависимости между величинами
	7.3	Составлять алгебраические модели в виде уравнений, неравенств и систем по условию задачи; исследовать построенные модели
	7.4	Описывать с помощью функций зависимости между величинами; интерпретировать графики зависимостей
	7.5	Строить геометрические модели с использованием геометрических понятий и фактов, находить значения геометрических величин
	7.6	Извлекать информацию из таблиц, диаграмм и графиков

	7.7	Решать задачи, требующие систематического перебора вариантов; оценивать вероятности случайных событий
8	Умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логические рассуждения, делать умозаключения (индуктивные, дедуктивные и по аналогии) и выводы	
	8.1	Проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать ошибочные заключения

Перечень распределённых по классам проверяемых элементов содержания по математике

Перечень распределённых по классам элементов содержания составлен на основе Примерной основной образовательной программы основного общего образования (одобрена решением федерального учебно- методического объединения по общему образованию (протокол от 08.04.2015 г. № 1/15; в редакции протокола № 1/20 от 04.02.2020 г.)).

7 класс

Код раз-дела	Код прове-ряемого элемента	Проверяемые элементы содержания
1	Числа и вычисления	
	1.1	Рациональные числа. Множество рациональных чисел. Сравнение рациональных чисел. Арифметические действия с рациональными числами
	1.2	Степень с натуральным показателем и её свойства
2	Тождественные преобразования	
	2.1	Переменные. Числовое значение выражения с переменными. Допустимые значения переменной
	2.2	Преобразования выражений, тождества
	2.3	Одночлены и многочлены. Действия с многочленами. Вынесение общего множителя за скобки
	2.4	Формулы сокращённого умножения: квадрат суммы и квадрат разности, формула разности квадратов
	2.5	Разложение многочленов на множители с использованием группировки слагаемых и формул сокращённого умножения
3	Уравнения	
	3.1	Уравнение и корень уравнения
	3.2	Линейное уравнение. Решение линейных уравнений
	3.3	Решение системы двух линейных уравнений с двумя переменными
4	Функции	
	4.1	Система координат на плоскости
	4.2	Функция. График функции, свойства функции. Примеры процессов, которые описываются функциями
	4.3	Прямая пропорциональность, её график. Линейная функция, её график. Угловой коэффициент прямой
	4.4	Графическое решение уравнений и систем уравнений
5	Решение текстовых задач	
	5.1	Решение задач на движение, совместную работу, покупки с помощью уравнений и систем уравнений

	5.2	Решение задач на части, доли и проценты различных величин
	5.3	Решение задач с помощью организованного перебора вариантов
6	Статистика и теория вероятностей	
	6.1	Представление данных в виде таблиц, диаграмм. Извлечение информации из диаграмм, графиков и таблиц
	6.2	Описательная статистика: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значение в наборе числовых данных
	6.3	Измерение рассеивания данных. Размах
7	Геометрические фигуры	
	7.1	Точка, отрезок, прямая, луч, угол
	7.2	Прямой угол. Острые и тупые углы. Градусная мера угла. Вертикальные и смежные углы. Биссектриса угла и её свойства
	7.3	Параллельность и перпендикулярность прямых. Признаки и свойства параллельных прямых

	7.4	Свойство серединного перпендикуляра к отрезку. Перпендикуляр и наклонная к прямой
	7.5	Расстояние от точки до прямой и расстояние между параллельными прямыми
	7.6	Треугольник. Равнобедренный и равносторонний треугольники. Свойства и признаки равнобедренного треугольника
	7.7	Высоты, медианы, биссектрисы треугольника и их свойства. Серединные перпендикуляры к сторонам треугольника и их свойства
	7.8	Равенство треугольников. Признаки равенства треугольников
	7.9	Сумма углов треугольника. Внешние углы треугольника
	7.10	Соотношение между сторонами и углами треугольника. Неравенство треугольника
	7.11	Прямоугольный треугольник. Сумма острых углов прямоугольного треугольника. Признаки равенства прямоугольных треугольников. Свойство медианы прямоугольного треугольника
	7.12	Окружность, круг, радиус, диаметр, хорда и дуга

8 класс

Код раз-дела	Код прове-ряемого элемента	Проверяемые элементы содержания
1	Числа и вычисления	
	1.1	Арифметический квадратный корень из числа. Свойства квадратных корней
	1.2	Понятие об иррациональном числе. Десятичные приближения иррациональных чисел. Сравнение действительных чисел
	1.3	Размеры объектов окружающего мира (от элементарных частиц до космических объектов), длительность процессов в окружающем мире
	1.4	Представление зависимости между величинами в виде формул
	1.5	Степень с целым показателем, её свойства
	1.6	Прикидка и оценка результатов вычислений. Стандартная запись числа
2	Алгебраические выражения	
	2.1	Допустимые значения переменных, входящих в алгебраические выражения
	2.2	Квадратный трёхчлен. Разложение квадратного трёхчлена на линейные множители

	2.3	Алгебраическая дробь. Сокращение дробей. Действия с алгебраическими дробями. Преобразование рациональных выражений
3	Уравнения и неравенства	
	3.1	Квадратное уравнение, формула корней квадратного уравнения. Теорема Виета
	3.2	Решение уравнений (в том числе иррациональных, дробно-рациональных), сводящихся к квадратным алгебраическими преобразованиями или подстановкой
	3.3	Уравнение с двумя переменными. Системы уравнений с двумя переменными
	3.4	Числовые неравенства и их свойства
	3.5	Неравенство с одной переменной. Решение неравенства. Линейные неравенства с одной переменной. Изображение решения неравенства на числовой прямой
	3.6	Системы линейных неравенств
4	Решение текстовых задач	
	4.1	Решение задач на движение, совместную работу, покупки и т.п. с помощью дробно-рациональных уравнений и систем уравнений
5	Функции	
	5.1	Понятие функции. Область определения функции. Способы задания функции
	5.2	График функции, промежутки знакопостоянства, чтение графиков функций
	5.3	Примеры графических зависимостей, отражающих реальные процессы
	5.4	Функция, описывающая обратно пропорциональную зависимость, её график. Гипербола
	5.5	График функции $y = x^2$
	5.6	Графическое решение уравнений и систем уравнений
6	Геометрия	
	6.1	Теорема Фалеса
	6.2	Средняя линия треугольника, её свойства
	6.3	Прямоугольный треугольник. Теорема Пифагора
	6.4	Синус, косинус, тангенс острого угла прямоугольного треугольника
	6.5	Параллелограмм, его свойства и признаки
	6.6	Прямоугольник, квадрат, ромб, их свойства и признаки
	6.7	Трапеция, средняя линия трапеции; равнобедренная трапеция, прямоугольная трапеция
	6.8	Сумма углов многоугольника
	6.9	Центральный, вписанный угол; величина вписанного угла; теорема об угле между хордой и касательной

	6.10	Вписанная и описанная окружность треугольника; вписанный и описанный четырёхугольники
	6.11	Взаимное расположение прямой и окружности, двух окружностей
	6.12	Касательная и секущая к окружности; равенство отрезков касательных, проведённых из одной точки
	6.13	Площадь, её свойства. Площадь параллелограмма, треугольника и трапеции
7	Статистика и теория вероятностей	
	7.1	Измерение рассеивания данных. Размах. Дисперсия и стандартное отклонение
	7.2	Частоты и вероятности событий
	7.3	Опыты с равновероятными элементарными событиями
	7.4	Решение задач с помощью дерева вероятностей, диаграмм Эйлера
	7.5	Независимость событий. Операции над событиями. Формула сложения вероятностей. Условная вероятность и умножение вероятностей
	7.6	Решение задач на нахождение вероятностей с применением организованного перебора, с использованием комбинаторных методов

9 класс

Код раз-дела	Код Прове-ряемого элемента	Проверяемые элементы содержания
1	Числа и вычисления	
1.1	<i>Натуральные числа</i>	
	1.1.1	Десятичная система счисления. Римские цифры
	1.1.2	Арифметические действия с натуральными числами, деление с остатком
	1.1.3	Степень числа с натуральным показателем
	1.1.4	Делимость натуральных чисел, НОК и НОД. Простые и составные числа, разложение натурального числа на простые множители, признаки делимости
1.2	<i>Дроби</i>	
	1.2.1	Обыкновенная дробь, основное свойство дроби. Сравнение дробей, действия с обыкновенными дробями
	1.2.2	Нахождение части от целого и целого по его части
	1.2.3	Десятичная дробь, сравнение десятичных дробей. Действия с десятичными дробями
	1.2.4	Представление десятичной дроби в виде обыкновенной дроби и обыкновенной в виде десятичной

1.3	<i>Рациональные числа</i>	
	1.3.1	Целые числа, действия с целыми числами
	1.3.2	Модуль (абсолютная величина) числа
	1.3.3	Сравнение рациональных чисел; действия с рациональными числами
1.4	<i>Действительные числа</i>	
	1.4.1	Арифметический квадратный корень из числа, корень третьей степени, свойства корней
	1.4.2	Понятие об иррациональном числе. Десятичные приближения иррациональных чисел. Действительные числа как бесконечные десятичные дроби
	1.4.3	Действия с корнями, преобразование выражений с корнями
1.5	<i>Измерения, приближения, оценки</i>	
	1.5.1	Единицы измерения длины, площади, объёма, массы, времени, скорости
	1.5.2	Размеры объектов окружающего мира, длительность процессов в окружающем мире
	1.5.3	Представление зависимости между величинами в виде формул
	1.5.4	Проценты. Нахождение процента от величины и величины по её проценту. Отношение. Выражение отношения в процентах
	1.5.6	Пропорция. Пропорциональная и обратно пропорциональная зависимости
	1.5.7	Округление чисел. Прикидка и оценка результатов вычислений Стандартная запись числа
2	Алгебраические выражения	
2.1	<i>Алгебраические выражения</i>	
	2.1.1	Алгебраические выражения, допустимые значения переменных
	2.1.2	Тождество. Преобразование алгебраических выражений
2.2	<i>Многочлены</i>	
	2.2.1	Многочлен. Сложение, вычитание, умножение многочленов
	2.2.2	Формулы сокращённого умножения: квадрат суммы и квадрат разности, формула разности квадратов
	2.2.3	Разложение многочлена на множители
	2.2.4	Квадратный трёхчлен. Разложение квадратного трёхчлена на линейные множители
	2.2.5	Степень и корень многочлена с одной переменной
2.3	<i>Алгебраическая дробь</i>	
	2.3.1	Алгебраическая дробь. Действия с алгебраическими дробями
	2.3.2	Рациональные выражения и их преобразования

3	Уравнения и неравенства	
3.1	<i>Уравнения</i>	
	3.1.1	Уравнение с одной переменной, корень уравнения
	3.1.2	Линейное уравнение
	3.1.3	Квадратное уравнение, формула корней квадратного уравнения, теорема Виета
	3.1.4	Решение уравнений, сводящихся к квадратным
	3.1.5	Примеры решения уравнений высших степеней
	3.1.6	Уравнение с двумя переменными, система уравнений
	3.1.7	Уравнение с несколькими переменными
	3.1.8	Решение некоторых нелинейных систем уравнений
3.2	<i>Неравенства</i>	
	3.2.1	Числовые неравенства, их свойства
	3.2.2	Линейные неравенства с одной переменной. Решение линейных неравенств. Системы линейных неравенств
	3.2.3	Квадратные неравенства
3.3	<i>Текстовые задачи</i>	
	3.3.1	Решение задач на движение, совместную работу, покупки и т.п. разными методами
4	Числовые последовательности	
4.1	<i>Числовые последовательности</i>	
	4.1.1	Понятие последовательности
4.2	<i>Арифметическая и геометрическая прогрессии</i>	
	4.2.1	Арифметическая прогрессия. Формула общего члена арифметической прогрессии, формула суммы первых нескольких членов арифметической прогрессии
	4.2.2	Геометрическая прогрессия. Формула общего члена геометрической прогрессии, формула суммы первых нескольких членов геометрической прогрессии, формула суммы убывающей геометрической прогрессии
	4.2.3	Сложные проценты
5	Функции	
5.1	<i>Числовые функции</i>	
	5.1.1	Понятие функции. Область определения функции. Способы задания функции
	5.1.2	График функции, возрастание и убывание функции, наибольшее и наименьшее значения функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, чтение графиков функций
	5.1.3	Примеры графических зависимостей, отражающих реальные процессы
	5.1.4	Прямая пропорциональность и линейная функция. График линейной функции, геометрический смысл коэффициентов
	5.1.5	Обратная пропорциональность, её график. Гипербола

	5.1.6	Квадратичная функция, её график. Парабола. Координаты вершины параболы, ось симметрии
	5.1.7	Графики функций $y = \sqrt{x}$, $y = \sqrt[3]{x}$ и $y = x $
	5.1.8	Графическое решение уравнений и систем
6	Координаты на прямой и плоскости	
6.1	<i>Числовая прямая</i>	
	6.1.1	Изображение чисел точками числовой прямой
	6.1.2	Геометрический смысл модуля
	6.1.3	Числовые промежутки
6.2	<i>Координаты на плоскости</i>	
	6.2.1	Прямоугольная система координат на плоскости; координаты точки
	6.2.2	Координаты середины отрезка
	6.2.3	Формула расстояния между двумя точками плоскости
	6.2.4	Уравнение прямой, угловой коэффициент прямой, условие параллельности прямых
	6.2.5	Уравнение окружности
	6.2.6	Графическая интерпретация уравнений и систем уравнений с двумя переменными
	6.2.7	Графическая интерпретация неравенств и систем неравенств с двумя переменными
7	Геометрия	
7.1	<i>Геометрические фигуры и их свойства. Измерение геометрических величин</i>	
	7.1.1	Начальные понятия геометрии
	7.1.2	Угол. Виды углов. Вертикальные и смежные углы. Биссектриса угла и её свойства
	7.1.3	Прямая. Параллельность и перпендикулярность прямых. Свойства и признаки параллельных прямых
	7.1.4	Отрезок. Свойство серединного перпендикуляра к отрезку. Перпендикуляр и наклонная к прямой
	7.1.5	Понятие о геометрическом месте точек. Построения с помощью циркуля и линейки
	7.1.6	Преобразования плоскости. Движения. Симметрия
7.2	<i>Треугольник</i>	
	7.2.1	Высота, медиана, биссектриса, средняя линия треугольника, их свойства
	7.2.2	Равнобедренный и равносторонний треугольники. Свойства и признаки равнобедренного треугольника
	7.2.3	Прямоугольный треугольник. Теорема Пифагора
	7.2.4	Признаки равенства треугольников
	7.2.5	Неравенство треугольника
	7.2.6	Сумма углов треугольника. Внешние углы треугольника
	7.2.7	Зависимость между величинами сторон и углов

		треугольника
	7.2.8	Теорема Фалеса
	7.2.9	Подобие треугольников, коэффициент подобия. Признаки подобия треугольников
	7.2.10	Синус, косинус, тангенс острого угла прямоугольного треугольника и углов от 0° до 180°
	7.2.11	Решение прямоугольных треугольников. Основное тригонометрическое тождество
	7.2.12	Решение треугольников. Теорема косинусов и теорема синусов
7.3	<i>Многоугольники</i>	
	7.3.1	Параллелограмм, его свойства и признаки
	7.3.2	Прямоугольник, квадрат, ромб, их свойства и признаки
	7.3.3	Трапеция, средняя линия трапеции; равнобедренная трапеция, прямоугольная трапеция
	7.3.4	Сумма углов многоугольника
	7.3.5	Правильные многоугольники
7.4	<i>Окружность и круг</i>	
	7.4.1	Окружность и круг. Центр, радиус и диаметр, хорда
	7.4.2	Центральный, вписанный угол; величина вписанного угла; вписанный четырёхугольник; теорема об угле между хордой и касательной
	7.4.3	Взаимное расположение прямой и окружности, двух окружностей
	7.4.4	Касательная и секущая к окружности; равенство отрезков касательных, проведённых из одной точки. Описанный четырёхугольник
	7.4.5	Окружность, вписанная в треугольник, и окружность, описанная около треугольника
	7.4.6	Вписанные и описанные окружности правильного многоугольника
7.5	<i>Измерение геометрических величин</i>	
	7.5.1	Длина отрезка, длина ломаной, периметр многоугольника. Расстояние от точки до прямой
	7.5.2	Длина окружности
	7.5.3	Градусная и радианная мера угла, соответствие между величиной угла и длиной дуги окружности
	7.5.4	Площадь и её свойства. Площадь прямоугольника
	7.5.5	Площадь параллелограмма
	7.5.6	Площадь трапеции
	7.5.7	Площадь треугольника
	7.5.8	Площадь круга, площадь сектора
	7.5.9	Формулы объёма прямоугольного параллелепипеда, куба
7.6	<i>Векторы на плоскости</i>	

	7.6.1	Вектор. Длина (модуль) вектора, сонаправленные, противоположно направленные векторы, коллинеарность векторов, равенство векторов
	7.6.2	Операции над векторами (сумма векторов, умножение вектора на число)
	7.6.3	Угол между векторами
	7.6.4	Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам
	7.6.5	Координаты вектора
	7.6.6	Скалярное произведение векторов
8	Статистика и теория вероятностей	
8.1	<i>Описательная статистика</i>	
	8.1.1	Представление данных в виде таблиц, диаграмм, графиков
	8.1.2	Средние значения, дисперсия, стандартное отклонение наборов числовых данных
8.2	<i>Вероятность</i>	
	8.2.1	Частоты и вероятности событий
	8.2.2	Случайные опыты с равновозможными элементарными событиями
	8.2.3	Сложение и умножение вероятностей, условная вероятность, независимые события, использование графических методов для решения задач
	8.2.4	Представление о геометрической вероятности
8.3	<i>Комбинаторика</i>	
	8.3.1	Решение комбинаторных задач: перебор вариантов, комбинаторное правило умножения, факториал и число перестановок, число сочетаний, решение задач с использованием комбинаторных методов

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 176582781996954633309689447090513787464982389959

Владелец Тарасова Тамара Георгиевна

Действителен с 05.03.2024 по 05.03.2025