

СПЕЦИФИКАЦИЯ
диагностической работы по математике (профильный уровень)
для обучающихся 11-х классов
общеобразовательных организаций города Москвы

1. Назначение диагностической работы

Диагностическая работа проводится с целью определения уровня подготовки обучающихся 11-х классов по математике и выявления элементов содержания, вызывающих наибольшие затруднения.

Период проведения – октябрь.

2. Документы, определяющие содержание и характеристики диагностической работы

Содержание и основные характеристики диагностических материалов определяются на основе следующих документов:

– Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования (утверждён приказом Минобрнауки России от 17.05.2012 № 413);

– Федеральный перечень учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования организациями, осуществляющими образовательную деятельность (утверждён приказами Минпросвещения России от 20.05.2020 № 254 и от 21.09.2022 № 858);

– Кодификатор проверяемых требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования и элементов содержания для проведения единого государственного экзамена по математике (утверждён ФГБНУ «Федеральный институт педагогических измерений»);

– Алгебра и начала математического анализа. Сборник рабочих программ. 10–11 классы: учеб. пособие для общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни / сост. Т.А. Бурмистрова. — 2-е изд., перераб. — М.: Просвещение, 2018;

– Геометрия. Сборник рабочих программ. 10–11 классы. Базовый и углубл. уровни: учеб. пособие для учителей общеобразоват. организаций / сост. Т.А. Бурмистрова. — М.: Просвещение, 2015.

3. Условия проведения диагностической работы

При организации и проведении работы необходимо строгое соблюдение порядка организации и проведения независимой диагностики.

Диагностическая работа проводится в компьютерной форме.

Дополнительные материалы и оборудование: линейка.

4. Время выполнения диагностической работы

Время выполнения диагностической работы – 60 минут без учёта времени на перерыв для разминки глаз. В работе предусмотрен один автоматический пятиминутный перерыв.

5. Содержание и структура диагностической работы

Работа состоит из 10 заданий с кратким ответом.

Работа начинается с заданий по геометрии, затем следует блок заданий по элементам комбинаторики, статистике и теории вероятностей, а затем идут задания по алгебре (включая уравнения и неравенства, функции и началам анализа).

В таблицах 1 и 2 представлено распределение заданий по проверяемым элементам содержания, проверяемым умениям и способам действий.

Таблица 1

***Распределение заданий диагностической работы
по проверяемым элементам содержания***

Код КЭС	Темы курса	Число заданий
1.4	Преобразования выражений	2
2.1	Уравнения	2
3.3	Основные элементарные функции	1
4.1	Производная	1
5.1	Планиметрия	1
5.2	Прямые и плоскости в пространстве	1
5.3	Многогранники	1
6.3	Элементы теории вероятностей	2

Таблица 2

**Распределение заданий диагностической работы
по проверяемым умениям и способам действий**

Код КТ	Контролируемые требования к уровню подготовки	Число заданий
1.1	Выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приёмы; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма	1
1.2	Вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования	1
2.1	Решать рациональные, иррациональные, показательные, тригонометрические и логарифмические уравнения, их системы	1
3.1	Определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции; описывать по графику поведение и свойства функции, находить по графику функции наибольшее и наименьшее значения; строить графики изученных функций	2
4.1	Решать планиметрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей)	1
4.2	Решать простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объёмов); использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы	1
5.1	Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять уравнения и неравенства по условию задачи; исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры	2
5.4	Моделировать реальные ситуации на языке теории вероятностей и статистики, вычислять в простейших случаях вероятности событий	2

6. Порядок оценивания выполнения отдельных заданий и работы в целом

Верное выполнение каждого из заданий оценивается 1 баллом. Задание считается выполненным верно, если ответ обучающегося совпадает с эталоном.

Максимальный балл за выполнение всей диагностической работы – 10 баллов.

В демонстрационном варианте представлены примерные типы и форматы заданий диагностических работ для независимой оценки уровня подготовки обучающихся, не исчерпывающие всего многообразия типов и форматов заданий в отдельных вариантах диагностической работы.

В **приложении 1** приведён обобщённый план диагностической работы.

В **приложении 2** приведён демонстрационный вариант диагностической работы.

В демонстрационном варианте представлены примерные типы и форматы заданий диагностической работы для независимой оценки уровня подготовки обучающихся, не исчерпывающие всего многообразия типов и форматов заданий в отдельных вариантах диагностической работы.

Демонстрационный вариант в компьютерной форме размещён на сайте МЦКО в разделе «Компьютерные диагностики» <http://demo.mcko.ru/test/>.

Приложение 1

**Обобщённый план
диагностической работы по математике (профильный уровень)
для обучающихся 11-х классов
общеобразовательных организаций города Москвы**

Используются следующие условные обозначения:

КО – задание с кратким ответом; Б – задание базового уровня сложности;

П – задание повышенного уровня сложности.

№ задания	Контролируемые элементы содержания	Код КЭС	Контролируемые требования к уровню подготовки	Код КТ	Тип задания	Уровень сложности	Макс. балл
1	Планиметрия	5.1	Решать планиметрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей)	4.1	КО	Б	1
2	Прямые и плоскости в пространстве Многогранники	5.2, 5.3	Решать простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов); использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы	4.2	КО	Б	1
3	Вероятности событий	6.3.1	Моделировать реальные ситуации на языке теории вероятностей и статистики, вычислять в простейших случаях вероятности событий	5.4	КО	Б	1
4	Вероятности событий Примеры использования вероятностей и статистики при решении прикладных задач	6.3.1, 6.3.2	Моделировать реальные ситуации на языке теории вероятностей и статистики, вычислять в простейших случаях вероятности событий	5.4	КО	П	1
5	Иррациональные уравнения Рациональные уравнения	2.1.3, 2.1.2	Решать рациональные, иррациональные, показательные, тригонометрические и логарифмические уравнения, их системы	2.1	КО	Б	1
6	Преобразования выражений, включающих операцию возведения в степень Преобразования выражений, включающих корни натуральной степени	1.4.2, 1.4.3	Выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма	1.1	КО	Б	1
7.1	Понятие о производной функции, геометрический	4.1.1	Определять значение функции по значению	3.1	КО	Б	1

Настоящий текст является объектом авторского права. Свободное и безвозмездное использование любых материалов, входящих в состав данного текста, ограничено использованием в личных целях и допускается исключительно в некоммерческих целях. Нарушение вышеуказанных положений является нарушением авторских прав и влечёт наступление гражданской, административной и уголовной ответственности в соответствии с законодательством Российской Федерации. В случае самостоятельного использования материалов теста ГАОУ ДПО МИКРО не несёт ответственности за утрату актуальности текста.

© Московский центр качества образования.

	смысл производной		аргумента при различных способах задания функции; описывать по графику поведение и свойства функции, находить по графику функции наибольшее и наименьшее значения; строить графики изученных функций				
7.2	Монотонность функции. Промежутки возрастания и убывания	3.2.1	Определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции; описывать по графику поведение и свойства функции, находить по графику функции наибольшее и наименьшее значения; строить графики изученных функций	3.1	КО	Б	1
8	Преобразования выражений, включающих арифметические операции Преобразования выражений, включающих корни натуральной степени	1.4.1, 1.4.3	Вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования	1.2	КО	П	1
9	Рациональные уравнения Простейшие системы уравнений с двумя неизвестными	2.1.2, 2.1.8	Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять уравнения и неравенства по условию задачи; исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры	5.1	КО	П	1
10	Квадратичная функция, ее график	3.3.3	Определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции; описывать по графику поведение и свойства функции, находить по графику функции наибольшее и наименьшее значения; строить графики изученных функций Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять уравнения и неравенства по условию задачи; исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры	3.1, 5.1	КО	П	1

Настоящий текст является объектом авторского права. Свободное и безвозмездное использование любых материалов, входящих в состав данного текста, ограничено использованием в личных целях и допускается исключительно в некоммерческих целях. Нарушение вышеуказанных положений является нарушением авторских прав и влечёт наступление гражданской, административной и уголовной ответственности в соответствии с законодательством Российской Федерации. В случае самостоятельного использования материалов теста ГАОУ ДПО МИКРО не несёт ответственности за утрату актуальности текста.

© Московский центр качества образования.

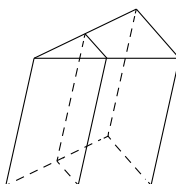
**Демонстрационный вариант
диагностической работы по математике (профильный уровень)
для обучающихся 11-х классов
общеобразовательных организаций города Москвы**

Ответом к заданиям является целое число или конечная десятичная дробь.

- 1** Стороны параллелограмма равны 24 и 27. Высота, опущенная на меньшую из этих сторон, равна 18. Найдите высоту, опущенную на большую сторону параллелограмма.

Ответ: _____.

- 2** Площадь боковой поверхности треугольной призмы равна 24. Через среднюю линию основания призмы проведена плоскость, параллельная боковому ребру. Найдите площадь боковой поверхности отсечённой треугольной призмы.



Ответ: _____.

- 3** В сборнике билетов по биологии всего 25 билетов. Только в двух билетах встречается вопрос о грибах. На экзамене выпускнику достаётся один случайно выбранный билет из этого сборника. Найдите вероятность того, что в этом билете будет вопрос о грибах.

Ответ: _____.

- 4** Симметричную игральную кость бросили три раза. Известно, что в сумме выпало 6 очков. Какова вероятность события «хотя бы раз выпало три очка»?

Ответ: _____.

- 5** Решите уравнение $\sqrt{2x+3} = x$. Если корней окажется несколько, то в ответ запишите наименьший из них.

Ответ: _____.

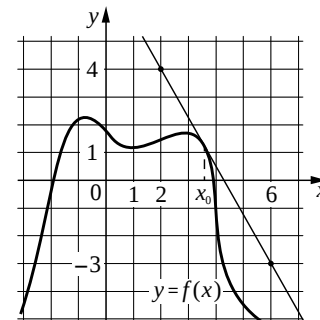
- 6** Найдите значение выражения $4^{\frac{1}{5}} \cdot 16^{\frac{9}{10}}$.

Ответ: _____.

Выберите и выполните только ОДНО из заданий 7.1 или 7.2.

- 7.1** На рисунке изображены график функции $y = f(x)$ и касательная к нему в точке с абсциссой x_0 . Найдите значение производной функции $f(x)$ в точке x_0 .

Ответ: _____.



- 7.2** Даны четыре функции, заданные формулами.

$$y = -\frac{3-x}{2};$$

$$y = -\sqrt{-x};$$

$$y = -(5+x)^2;$$

$$y = -\frac{3}{x} + 2.$$

В ответе укажите количество функций, убывающих на отрезке $[-4; -1]$.

Ответ: _____.

- 8** Локатор батискафа, равномерно погружающегося вертикально вниз, испускает ультразвуковой сигнал частотой 749 МГц. Приёмник регистрирует частоту сигнала, отражённого от дна океана. Скорость погружения батискафа (в м/с) и частоты связаны соотношением

$$v = c \cdot \frac{f - f_0}{f + f_0},$$

где $c = 1500$ м/с — скорость звука в воде, f_0 — частота испускаемого сигнала (в МГц), f — частота отражённого сигнала (в МГц). Найдите частоту отражённого сигнала (в МГц), если батискаф погружается со скоростью 2 м/с.

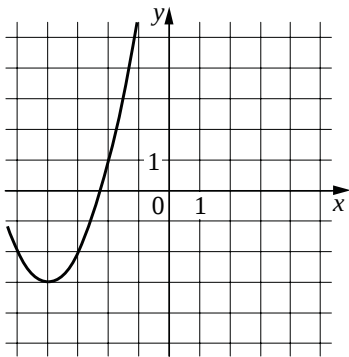
Ответ: _____.

9 Весной катер идёт против течения реки в $1\frac{2}{3}$ раза медленнее, чем по течению. Летом течение становится на 1 км/ч медленнее. Поэтому летом катер идёт против течения в $1\frac{1}{2}$ раза медленнее, чем по течению. Найдите скорость течения весной (в км/ч).

Ответ: _____.

10 На рисунке изображён график функции вида $f(x) = ax^2 + bx + c$, где числа a , b и c — целые. Найдите значение $f(-12)$.

Ответ: _____.



Ответы к заданиям

№ задания	Ответ
1	16
2	12
3	0,08
4	0,6
5	3
6	16
7.1	−1,75
7.2	1
8	751
9	5
10	61

Инструкция по выполнению диагностической работы в компьютерной форме

1. При выполнении работы вы можете воспользоваться **черновиком и ручкой**.

2. Для заданий с выбором одного правильного ответа отметьте выбранный вариант ответа мышкой. Он будет отмечен знаком «точка». Для подтверждения своего выбора нажмите кнопку «Сохранить ответ».

3. Для заданий с выбором нескольких правильных ответов отметьте все выбранные варианты ответа. Они будут отмечены знаком «галочка». Для подтверждения своего выбора нажмите кнопку «Сохранить ответ».

4. Для заданий с выпадающими списками выберите соответствующую позицию из выпадающего списка. Для подтверждения своего выбора нажмите кнопку «Сохранить ответ».

5. Для заданий на установление соответствия (без выпадающих списков) к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой. Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами. Для подтверждения своего ответа нажмите кнопку «Сохранить ответ».

6. Для заданий на установление верной последовательности переместите элементы в нужном порядке или запишите в поле ответа правильную последовательность номеров элементов. Для подтверждения своего ответа нажмите кнопку «Сохранить ответ».

7. Для заданий, требующих самостоятельной записи краткого ответа (числа, слова, сочетания слов и т.д.), впишите правильный ответ в соответствующую ячейку. Регистр не имеет значения. Писать словосочетания можно слитно или через пробел. Для десятичных дробей возможна запись как с точкой, так и с запятой. Для подтверждения своего ответа нажмите кнопку «Сохранить ответ».

8. Для заданий на перетаскивание переместите мышкой выбранный элемент (слово, изображение) в соответствующее поле. Для подтверждения своего ответа нажмите кнопку «Сохранить ответ».