

**ИССЛЕДОВАНИЕ
ПРЕДМЕТНЫХ И МЕТОДИЧЕСКИХ КОМПЕТЕНЦИЙ
УЧИТЕЛЕЙ**

**Демонстрационный вариант диагностической работы
по предметной области «Математика и информатика»**

Настоящий демонстрационный вариант диагностической работы предназначен для участников исследования предметных и методических компетенций учителей и заинтересованных лиц. Он дает возможность получить представление о структуре диагностической работы, количестве заданий, форме заданий, уровнях сложности заданий и критериях оценки выполнения заданий.

Содержание диагностической работы

Часть 1. Задания для оценки предметных компетенций

1. Запишите три следующих числа последовательности:
3; 6; 11; 18; 27;...;...;....

Ответ: _____

2. Дан фрагмент электронной таблицы.

	A	B	C	D	E
1	1	2	3	4	5
2	10	80	70	100	120
3	20	50	=D3+B2	110	130
4	30	60	90		140

Ячейка C3 скопирована в ячейку D4. Для вычисления значения в ячейке D4 была выполнена некоторая последовательность шагов. Установите правильную последовательность шагов для получения верного результата.

- 1) Берётся значение из ячейки D3, берётся значение из ячейки C3, два вышеуказанных значения складываются
- 2) Берётся значение из ячейки B2, берётся значение из ячейки D3, два вышеуказанных значения складываются
- 3) Берётся значение из ячейки C4, берётся значение из ячейки D3, два вышеуказанных значения складываются
- 4) Берётся значение из ячейки D2, берётся значение из ячейки B3, два вышеуказанных значения складываются

Ответ: _____

3. Даны 4 задачи и четыре верных ответа к ним.

Задачи	Ответы
А) Сколько различных слов можно получить из слова <i>математика</i> перестановкой букв?	1) A_{10}^3
Б) Сколькими способами из 10 человек можно выбрать трех тьюторов и двух дежурных?	2) $C_{10}^3 \cdot C_7^2$
В) Сколькими способами из 10 человек можно выбрать 3 человек для распределения их по трем разным отделам предприятия?	3) C_{10}^3
Г) Сколькими способами из 10 человек можно выбрать 3 человек для поездки на конференцию?	4) $\frac{10!}{2! \cdot 3! \cdot 2!}$

В таблице под каждой буквой, соответствующей задаче, укажите номер ответа к ней.

А	Б	В	Г

4. Вставьте недостающие слова в теореме о трех перпендикулярах:

Если прямая, проведенная на плоскости через основание _____ (А), перпендикулярна самой наклонной, то она перпендикулярна и ее _____ (Б)

Ответ: А _____

Б _____

5. Дано выражение

$x \& 29 \neq 0 \rightarrow (x \& 17 = 0 \rightarrow x \& A \neq 0$, обозначим через m & n поразрядную конъюнкцию неотрицательных целых чисел m и n . Например, $14 \& 5 = 1110_2 \& 0101_2 = 0100_2 = 4$

Символ \rightarrow обозначает операцию импликация

Укажите правильный порядок действий в выражении:

- 1) Первая конъюнкция, импликация, действие в скобках (вторая конъюнкция, импликация, третья конъюнкция)
- 2) Действие в скобках (вторая конъюнкция, импликация, третья конъюнкция), первая конъюнкция, импликация
- 3) Действие в скобках (вторая конъюнкция, третья конъюнкция, импликация), первая конъюнкция, импликация (верно)
- 4) Первая импликация, первая конъюнкция, действие в скобках (вторая конъюнкция, импликация, третья конъюнкция)

Ответ: _____

6. Запишите формулу для вероятности суммы двух совместных событий:

$P(A+B) =$

Ответ: _____

7. Пользователь работал с каталогом D:\Работы\ИКТ\9класс. Сначала он поднялся на два уровня вверх, потом спустился в каталог Экзамен и после этого спустился в каталог ОГЭ. Укажите полный путь, в котором оказался пользователь.

- 1) D:\ОГЭ\Экзамен
- 2) D:\Экзамен\ОГЭ
- 3) D:\Работы\Экзамен\ОГЭ
- 4) D:\Работы\ОГЭ\Экзамен

Ответ: _____

8. Даны коды букв, которыми записываются русские слова

А	Д	К	Н	О	С
01	100	101	10	111	000

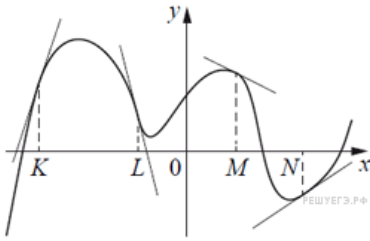
Некоторые цепочки можно расшифровывать не одним способом. Например, 00010101 может означать СКА и СНК.

Найдите среди представленных такую кодовую цепочку, которая имеет только одну расшифровку.

- 1) 10111101
- 2) 1010110
- 3) 10111000
- 4) 00010101

Ответ: _____

9. На рисунке изображен график функции, к которому проведены касательные в четырех точках.



Ниже указаны значения производной в данных точках. Пользуясь графиком, поставьте в соответствие каждой точке значение производной в ней.

Точки	Значения производной
А) К	1) $\frac{2}{3}$
Б) L	2) 3
В) М	3) $-\frac{1}{2}$
Г) N	4) -4

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В	Г

10. Установите соответствие между величинами и их возможными значениями: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий столбец второго столбца.

Величины	Значения
А) высота здания	1) 1,3 м
Б) рост девочки	2) 0,02 см
В) протяженность трассы	3) 40000 мм
Г) толщина листа бумаги	4) 200000 дм

В таблице под каждой буквой, соответствующей величине, укажите номер ее возможного значения.

А	Б	В	Г

11. Постройте график функции $y = \frac{x^4 - 34x^2 + 225}{(x+5)(x-3)}$ и определите, при каких значениях c прямая $y = c$ имеет с графиком ровно одну общую точку.

- 1) -16
- 2) -15
- 3) 3
- 4) 20
- 5) -12

12. Выберите верные утверждения:

1. Если в четырехугольнике ABCD угол A равен углу C, а угол B равен углу D, то этот четырехугольник – параллелограмм
2. Если в трапеции два угла равны, то она равнобокая
3. Около любого ромба можно описать окружность
4. В любой ромб можно вписать окружность
5. Если сумма трех углов четырехугольника равна 270^0 , то этот четырехугольник – прямоугольник

Ответ: _____

13. Вашему вниманию предлагается программа, которая по введённому с клавиатуры целому положительному числу N , не превосходящему 10^8 , вычисляет и печатает сумму цифр этого числа. Но в этой программе имеются ошибки, однако, при некоторых значениях N она работает верно.

Алг

Нач

Цел N, d, sum

Ввод N

Sum := 1

Нц пока N > 0

d := mod (N, 10)

N := div (N, 10)

Sum := d

Кц

Вывод sum

Кон

Укажите значения N из приведенного списка, при которых программа работает верно

- 1) 231
- 2) 100
- 3) 500
- 4) 111

Ответ: _____

14. Сколько действительных чисел являются решениями неравенства

$$\sqrt{-2x^2 - 3x + 2} \cdot \operatorname{ctg}^2\left(\frac{\pi x}{2}\right) \leq 0?$$

- 1) 0
- 2) 1
- 3) 2
- 4) 3

Ответ: _____

15. Найдите сумму целых значений параметра a , при каждом из которых уравнение $\frac{\log_x(a-x) \cdot \sqrt{3-x}}{\sqrt{7-a}} = 0$ имеет ровно одно решение

- 1) 14
- 2) 18
- 3) 20
- 4) 25

Ответ: _____

Часть 2. Задания для оценки методических компетенций

16. В вашем классе появился слабовидящий ребёнок. Опишите основные принципы обучения такого ребенка. Какие технические возможности необходимо ему предоставить для изучения основ информатики?

17. Учащиеся 10 класса лицея № А выполняли контрольную работу по алгебре

Тема: Тригонометрические уравнения Контрольная работа № 5

1) Решите уравнения, сводящиеся к квадратному

а) $2\cos^2 x = 1$

б) $2\sin^2 x + \sin x - 3 = 0$

в) $2\sin^2 x + 3\cos x = 0$

2) Решите уравнения разложением на множители

а) $\cos^2(\pi - x) - \sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right) = 0$

б) $\sin 7x - \sin 3x - \cos 5x = 0$

3) Решите однородное уравнение первой степени

$$\sqrt{3}\sin x + \cos x = 0$$

4) Решите однородное уравнение второй степени

$$\sin^2 x - 2\cos^2 x + 2\sin x \cos x = 0$$

5) Решите уравнение $3\sin x + 4\cos x = 1$

Проверка результатов выполнения учащимися заданий контрольной работы осуществляется в соответствии с «Положением об оценке образовательных достижений обучающихся и порядке перевода в следующий класс» (утв. Приказом № 72/36-о от 31.08.2016 по МАОУ «Лицей № А») (далее Положение).

«8. Система оценивания в Лицее»

8.4. При промежуточном контроле для обучающихся по ФГОС результаты успеваемости в баллах фиксируются следующим образом:

«5»-обучающийся владеет опорной системой знаний, необходимой для продолжения обучения на уровне осознанного произвольного овладения учебными действиями, и при выполнении промежуточных и итоговых работ обучающийся выполняет не менее 65% заданий базового уровня и не менее 50% заданий повышенного уровня.

«4»-обучающийся владеет опорной системой знаний и учебными действиями, необходимыми для продолжения образования, и при выполнении промежуточных, итоговых работ обучающийся выполняет не менее 50 % заданий базового уровня и 50% заданий повышенного уровня.

«3»- обучающийся владеет опорной системой знаний, необходимой для продолжения образования, и способен использовать их для решения простых учебно-познавательных и учебно-практических задач, то есть при выполнении промежуточных, итоговых работ обучающийся выполняет не менее 30 % заданий базового уровня, 50% и менее заданий повышенного уровня.

«2»- обучающийся не владеет опорной системой знаний и учебными действиями, то есть при выполнении промежуточных, итоговых работ обучающийся выполняет менее 30 % заданий базового уровня и не выполняет задания повышенного уровня.

8.5. При промежуточном контроле для обучающихся в соответствии с **федеральным компонентом государственного образовательного стандарта** результаты успеваемости в баллах фиксируются следующим образом:

8.5.1. Отметка «5» ставится, если ученик показывает:

- знание, понимание, глубину усвоения им всего объема программного материала;
- умение выделять главные положения в изученном материале, на основании фактов и примеров обобщать, делать выводы, устанавливать межпредметные и внутрипредметные связи, творчески применяет полученные знания в незнакомой ситуации;

- отсутствие ошибок и недочетов при применении или воспроизведении изученного материала в установленном объеме, при устных ответах устранение отдельных неточностей с помощью дополнительных вопросов учителя, соблюдение культуры письменной и устной речи, правил оформления письменных работ.

8.5.2. Отметка «4» ставится, если ученик показывает:

- знание всего изученного программного материала;
- умение выделять главные положения в изученном материале, на основании фактов и примеров обобщать, делать выводы, устанавливать внутрипредметные связи, применять полученные знания на практике;

- незначительные (негрубые) ошибки и недочеты при воспроизведении или применении изученного материала, соблюдение основных правил культуры письменной и устной речи, правил оформления письменных работ.

8.5.3. Отметка «3» ставится, если ученик показывает:

- знание и усвоение материала на уровне минимальных требований программы, затруднение при самостоятельном воспроизведении, необходимость незначительной помощи учителя;

- умение работать на уровне воспроизведения, испытывает затруднения при ответах на видоизмененные вопросы;

- наличие грубой ошибки, или нескольких негрубых при воспроизведении или применении изученного материала, незначительное несоблюдение основных правил культуры письменной и устной речи, правил оформления письменных работ.

8.5.4. Отметка «2» ставится, если ученик показывает:

- знание и усвоение материала на уровне ниже минимальных требований программы, имеет отдельные представления об изученном материале;

- отсутствие умения работать на уровне воспроизведения, испытывает затруднения при ответах на стандартные вопросы;

- наличие нескольких грубых ошибок, большого числа негрубых при воспроизведении или применении изученного материала, значительное несоблюдение основных правил культуры письменной и устной речи, правил оформления письменных работ».

Ниже приведен пример выполнения контрольной работы учащимся К.

Контрольная работа 5
Вариант 1

1) а) $2 \cos^2 x = 1$
 $t = \cos x, t \in [-1; 1]$
 $2t^2 = 1$
 $t = \pm \frac{\sqrt{2}}{2}$
 $\cos x = \frac{\sqrt{2}}{2} \quad \cos x = -\frac{\sqrt{2}}{2}$
 $x = \pm \frac{\pi}{4} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z} \quad x = \pm \frac{3\pi}{4} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$
 Ответ: $\pm \frac{\pi}{4} + 2\pi k, \pm \frac{3\pi}{4} + 2\pi n, k, n \in \mathbb{Z}$

б) $2 \sin^2 x + \sin x - 3 = 0$
 $t = \sin x, t \in [-1; 1]$
 $2t^2 + t - 3 = 0 \quad D = 1 + 4 \cdot 2 \cdot 3 = 25$
 $t_{1,2} = \frac{-1 \pm 5}{4} = \left[\begin{array}{l} 1 \\ -1,5 \end{array} \right. \text{ (не ур.)}$
 $\sin x = 1 \quad x = \frac{\pi}{2} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$
 Ответ: $\frac{\pi}{2} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$

в) $2 \sin^2 x + 3 \cos x = 0$
 $2(1 - \cos^2 x) + 3 \cos x = 0$
 $-2 \cos^2 x + 3 \cos x + 2 = 0$

$\cos^2 x - 3 \cos x - 2 = 0$
 $t = \cos x, t \in [-1; 1]$
 $t^2 - 3t - 2 = 0 \quad D = 9 + 4 \cdot 1 \cdot 2 = 17$
 $t_{1,2} = \frac{3 \pm \sqrt{17}}{2} = \left[\begin{array}{l} \frac{3 + \sqrt{17}}{2} = 17 \\ \frac{3 - \sqrt{17}}{2} \end{array} \right. \text{ (не ур.)}$
 $\cos x = \frac{3 - \sqrt{17}}{2}$
 $x = \pm \arccos \left(\frac{3 - \sqrt{17}}{2} \right) + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$
 Ответ: $\pm \arccos \left(\frac{3 - \sqrt{17}}{2} \right) + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$

2) а) $\cos^2(\pi - x) - \sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right) = 0$
 $\cos(\pi - x) = -\cos x \quad \sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right) = \cos x$
 $\cos^2 x - \cos x = 0$
 $\cos x(\cos x - 1) = 0$
 $\cos x = 0 \quad \cos x = 1$
 $x = \frac{\pi}{2} \pm \pi k, k \in \mathbb{Z} \quad x = 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$
 Ответ: $\frac{\pi}{2} + \pi k, k \in \mathbb{Z}; 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$

б) $\sin 4x - \sin 3x - \cos 5x = 0$
 $2 \sin \frac{4x - 3x}{2} \cos \frac{4x + 3x}{2} - \cos 5x = 0$
 $2 \sin 2x \cos 5x - \cos 5x = 0$

$$\begin{aligned} \cos 5x (2 \sin 2x - 1) &= 0 \\ \cos 5x = 0 \quad \sin 2x &= \frac{1}{2} \\ 5x &= \frac{\pi}{2} + \pi k \quad 2x = \frac{\pi}{6} (-1)^n \pi n \\ x &= \frac{2\pi}{10} + \frac{\pi}{5} k, k \in \mathbb{Z} \quad x = \frac{\pi}{12} (-1)^n + \frac{\pi}{2} n \\ & \quad n \in \mathbb{Z} \\ \text{Ответ: } & \frac{\pi}{10} + \frac{\pi}{5} k, k \in \mathbb{Z}; \\ & (-1)^n \frac{\pi}{12} + \frac{\pi}{2} n, n \in \mathbb{Z}. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 3) \quad \sqrt{3} \sin x + \cos x &= 0 \quad /: \cos x \neq 0 \\ \sqrt{3} \tan x + 1 &= 0 \\ \tan x &= -\frac{1}{\sqrt{3}} \\ x &= -\frac{\pi}{6} + \pi k, k \in \mathbb{Z} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 4) \quad \sin^2 x - 2 \cos^2 x + 2 \sin x \cos x &= 0 \quad /: \cos^2 x \neq 0 \\ \tan^2 x + 2 \tan x - 2 &= 0 \\ t = \tan x \quad t^2 + 2t - 2 &= 0 \\ D = 4 + 4 \cdot 1 \cdot 2 = 12 \\ t_{1,2} = \frac{-2 \pm \sqrt{12}}{2} = -1 \pm \sqrt{3} &= \begin{cases} -1 + \sqrt{3} \\ -1 - \sqrt{3} \end{cases} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \lg x = \sqrt{5} - 1 \\ x = \operatorname{arctg}(\sqrt{5} - 1) + \pi n, n \in \mathbb{Z} \\ \text{Ответ: } \operatorname{arctg}(\sqrt{5} - 1) + \pi n, n \in \mathbb{Z} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 5) \quad 3 \sin x + 4 \cos x = 1 \quad /: \frac{1}{\sqrt{9+16}} \\ \frac{3}{5} \sin x + \frac{4}{5} \cos x = 1 \\ \text{Пусть } \sin \varphi = \frac{3}{5} \quad \cos \varphi = \frac{4}{5} \\ \sin \varphi \sin x + \cos \varphi \cos x = 1 \\ \cos(\varphi + x) = 1 \\ \varphi + x = 2\pi n, n \in \mathbb{Z} \\ x = -\operatorname{arcsin} \frac{3}{5} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z} \\ \text{Ответ: } -\operatorname{arcsin} \frac{3}{5} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z} \end{aligned}$$

Выберите соответствующий пункт Положения и на его основе оцените правильность выполнения контрольной работы. Перечислите все грубые и негрубые ошибки и выставите оценку.

18. Опишите виды и содержание познавательных универсальных учебных действий. Приведите примеры заданий из курса математики (информатики), направленных на формирование каждого вида познавательных универсальных учебных действий.

Система оценивания диагностической работы

Часть 1. Задания для оценки предметных компетенций

За верный ответ на каждое из заданий ставится один балл.

№ задания	Верный ответ								
1	38; 51; 66								
2	1								
3	<table border="1"> <thead> <tr> <th>А</th> <th>Б</th> <th>В</th> <th>Г</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>4</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table>	А	Б	В	Г	4	2	1	3
А	Б	В	Г						
4	2	1	3						
4	А – наклонной; Б – проекция								
5	3								
6	$P(A)+P(B)-P(AB)$								
7	3								
8	3								
9	<table border="1"> <thead> <tr> <th>А</th> <th>Б</th> <th>В</th> <th>Г</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2</td> <td>4</td> <td>3</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>	А	Б	В	Г	2	4	3	1
А	Б	В	Г						
2	4	3	1						
10	<table border="1"> <thead> <tr> <th>А</th> <th>Б</th> <th>В</th> <th>Г</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3</td> <td>1</td> <td>4</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>	А	Б	В	Г	3	1	4	2
А	Б	В	Г						
3	1	4	2						
11	1; 4; 5								
12	1; 4								
13	2; 3								
14	2								
15	2								

Часть 2. Задания для оценки методических компетенций

Балльно-критериальная оценка задания 16

Баллы	Содержание критерия
3	Указан основной принцип и более одного варианта индивидуализации образовательной траектории
2	Указан основной принцип и один вариант индивидуализации образовательной траектории
1	Указан только основной принцип индивидуализации образовательной траектории
0	Все остальные случаи, не соответствующие критериям

Балльно-критериальная оценка задания 17

Баллы	Содержание критерия
5	Правильно выбраны критерии оценивания из соответствующего пункта Положения, указаны все ошибки, правильно определена категория каждой ошибки и выставлена верная оценка
4	Правильно выбраны критерии оценивания из соответствующего пункта Положения, указаны все ошибки, допущена ошибка в определении их категории и, как следствие, неверно выставлена оценка
3	Правильно выбраны критерии оценивания из соответствующего пункта Положения, пропущено не более 1 ошибки.
2	Правильно выбраны критерии оценивания из соответствующего пункта Положения, пропущено более 1 ошибки, среди которых одна грубая. или Неправильно выбраны критерии оценивания
1	Правильно выбраны критерии, пропущено более 1 грубой ошибки. Неправильно выбраны критерии оценивания из соответствующего пункта Положения, указаны не менее 2-х ошибок, одна из которых грубая
0	Все остальные случаи, не соответствующие критериям

Балльно-критериальная оценка задания 18

Баллы	Содержание критерия
7	Сформулированы требования ФГОС к предметным результатам освоения основной образовательной программы для учебных предметов на базовом и профильном уровне. Названы не менее пяти форм внеурочной деятельности, которые отвечают задачам профильного обучения математике. Разработан фрагмент внеурочного занятия, в котором содержание обучения и способы его освоения согласуются с целью, задачами и соответствует форме обучения. Разработка фрагмента учебного занятия характеризуется оригинальностью и авторским подходом.
6	Сформулированы требования ФГОС к предметным результатам освоения основной образовательной программы для учебных предметов на базовом и профильном уровне. Названы не менее пяти форм внеурочной деятельности, которые отвечают задачам профильного обучения математике. Разработан фрагмент внеурочного занятия, в котором содержание обучения и способы его освоения согласуются с целью, задачами и соответствует форме обучения.
5	Сформулированы требования ФГОС к предметным результатам освоения основной образовательной программы для учебных предметов на базовом и профильном уровне. Названы не менее трех форм внеурочной деятельности, которые отвечают задачам профильного обучения математике. Разработан фрагмент внеурочного, в котором содержание обучения и способы его освоения согласуются с целью, задачами и соответствует форме обучения.
4	Раскрыта сущность требований ФГОС к предметным результатам освоения основной образовательной программы для учебных предметов на базовом и профильном уровне. Названы не менее трех форм внеурочной деятельности, которые отвечают задачам профильного обучения математике. Представлен фрагмент внеурочного занятия, соответствующего выбранной форме обучения.

3	Раскрыта сущность требований ФГОС к предметным результатам освоения основной образовательной программы для учебных предметов на базовом и профильном уровне и названы не менее трех форм внеурочной деятельности, которые отвечают задачам профильного обучения математике или представлен фрагмент учебного занятия, соответствующего выбранной форме обучения
2	Раскрыта сущность требований ФГОС к предметным результатам освоения основной образовательной программы для учебных предметов на базовом и профильном уровне и названы не менее двух форм внеурочной деятельности, которые отвечают задачам профильного обучения математике или представлен фрагмент внеурочного занятия, соответствующего выбранной форме обучения
1	Раскрыта сущность требований ФГОС к предметным результатам освоения основной образовательной программы для учебных предметов на базовом и профильном уровне или названы не менее двух форм внеурочной деятельности, которые отвечают задачам профильного обучения математике
0	Все остальные случаи, не соответствующие критериям