

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ

ПЕРМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

**Фонды оценочных средств по дисциплине**

**«АЛГЕБРА И АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ»**

### 1. Формируемые дисциплиной компетенции

ОПК.3 Способен на основании совокупности существующих математических методов разрабатывать, обосновывать и реализовывать процедуры решения задач профессиональной деятельности

Индикаторы:

ОПК.3.1 Применяет базовые понятия, основную терминологию и знания основных положений и концепций в области математических и естественных наук

### 2. Планируемые результаты обучения

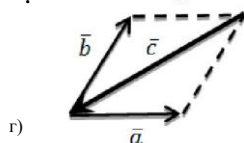
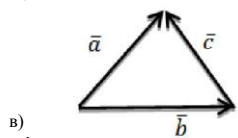
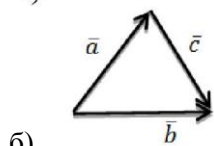
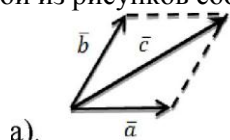
Коды компетенций	Планируемый результат
ОПК.1.1	Овладение основами алгебры и аналитической геометрии. Развитие навыков применения математических методов для решения прикладных задач. Формирование способности обосновывать и разрабатывать процедуры решения задач в области информационно-аналитических систем безопасности.

### 3. Спецификация теста

Тест по дисциплине «Алгебра и аналитическая геометрия» представляет собой перечень примерных вопросов, предлагаемых студентам с учетом тем и заданий для контрольных мероприятий, предусмотренных по дисциплине.

## ВАРИАНТ 1

1. Какой из рисунков соответствует равенству  $\vec{b} - \vec{a} = -\vec{c}$ ?



2. Определить угол между векторами  $a = i + 2j + 3k$  и  $b = 6i + 4j - 2k$ .

а)  $\arccos \frac{8}{6}$

в)  $\arccos \frac{2}{7}$

г)  $\arccos \frac{7}{2}$

3. Найти смешанное произведение векторов  $a = 2i - j - k$ ,  $b = i + 3j - k$ ,  $c = i + j + 4k$

а) 0

б)  $2i - 3j + 4k$

в) 33

г) 3

4. Составить уравнение прямой, отсекающей на оси Oy отрезок  $b = 3$  и составляющую с осью Ox угол  $45^\circ$ .

а)  $y = x + 3$

б)  $2y - x - 3 = 0$

в)  $x + y = 3$

г)  $2y + x - 3 = 0$

5. Составить уравнение прямой, проходящей через начало координат и точку пересечения прямых  $x + y - 5 = 0$  и  $x + y - 1 = 0$ .

а)  $\begin{cases} x - 2 = 0 \\ y - 3 = 0 \end{cases}$

б)  $x - 3 = 0$

в)  $-3x + 2y = 0$

г)  $3x + 2y = 0$

6. Составить уравнение плоскости, проходящей через точку  $(1, 2, -3)$ , параллельно векторам  $q = \{3, 2, 1\}$  и  $p = \{3, 2, 4\}$ .

а)  $3x + 2y + z - 4 = 0$

б)  $-2x + y + 4 = 0$

- в)  $10x + 15y + 12z - 4 = 0$
- г)  $2x - 3y + 4 = 0$

7. Определить взаимное расположение плоскостей  $9x - 6y - 9z + 5 = 0$  и  $3x - 2y - 3z - 2 = 0$ .

- а) . Совпадают
- б) . Перпендикулярны
- в) . Пересекаются, но не перпендикулярны
- г) . Параллельны

8. Тригонометрическая форма комплексного числа  $z = -1 + i$  имеет вид

- а)  $z = \sqrt{2} (\cos \varphi + i \sin \varphi)$
- б)  $z = \sqrt{2} (\cos \varphi + i \sin \varphi)$
- в)  $z = \sqrt{2} (\sin \varphi + i \cos \varphi)$
- г)  $z = \sqrt{2} (\sin \varphi + i \cos \varphi)$

9. Если  $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$ , то  $3A^T + B$  равно

- а)  $\begin{pmatrix} 4 & 11 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$
- б)  $\begin{pmatrix} 1 & 9 \\ 0 & 5 \end{pmatrix}$
- в)  $\begin{pmatrix} 0 & 11 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$
- г)  $\begin{pmatrix} 4 & 11 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$

10. Вычислить  $x_0 + y_0 - z_0$ , где  $(x_0, y_0, z_0)$  является решением системы

$$\begin{cases} x + 2y + z = 8 \\ -2x + 3y - 3z = -5 \\ 3x - 4y + 5z = 10 \end{cases}$$

- а) 0
- б) система несовместна
- в) 1
- г) 2

11. Какую линию задает в ПДСК уравнение  $4x^2 + 25y^2 = 100$ ? Указать полуоси  $a$  и  $b$ .

- а) . Эллипс,  $a = 25, b = 4$
- б) . Гипербола,  $a = 25, b = 4$
- в) . Эллипс,  $a = 5, b = 2$
- г) . Гипербола,  $a = 5, b = 2$

12. Какое из следующих геометрических мест точек является кругом радиуса 1 с центром в точке  $1 - i$ ?

- а)  $|z + 1 - i| < 1$
- б)  $|z + 1 - i| < 1$
- в)  $|z - 1 + i| < 1$
- г)  $|z + 1 - i| = 1$

13. Ранг матрицы, содержащей 3 строки и 4 столбца, равен 3. Что можно сказать о линейной зависимости ее строк и столбцов?

- а) . Строки и столбцы линейно независимы
- б) . Строки и столбцы линейно зависимы
- в) . Строки линейно независимы, столбцы линейно зависимы
- г) . Строки линейно зависимы, столбцы линейно независимы

$$\begin{aligned} *1 - *2 - *3 &= 0 \\ -x_1 + x_2 + x_3 &= 0 \\ x_1 - x_3 &= 0 \end{aligned}$$

14. Сколько решений имеет система уравнений

- а) . Единственное (нулевое) решение
- б) . Бесконечно много решений
- в) . Три решения
- г) . Два решения

15. Какое из следующих утверждений об определителях  $n$ -го порядка ложно ( $V \in N$ )?

- а) . Определитель, все строки которого пропорциональны, равен нулю.
- б) . Если одна из строк определителя равна разности двух других, то определитель равен нулю.
- в) . Если определитель равен нулю, то какие-либо две его строки пропорциональны.
- г) . Если каждую строку определителя умножить на 2, то он умножится на  $2^n$ .

16. Найти  $\sqrt{1}$ .

- а) .  $-i$
- б) .  $-\sqrt{3}, 1$
- в) .  $i; + - + - i$
- г) .  $1, \sqrt{3}, -i, -1$

17. Если однородная система  $m$  уравнений с  $n$  неизвестными ранга  $r$  имеет только нулевое решение, то

- а) .  $m = n$
- б) .  $r = m$
- в) .  $r < n$
- г) .  $r = n$

18. Геометрическим местом точек на плоскости, равноудалённых от данной точки и прямой, является:

- а) . эллипс
- б) . гипербола
- в) . парабола
- г) . окружность

19. Какой из многочленов является квадратичной формой?

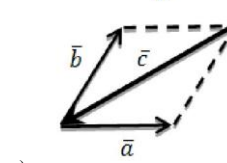
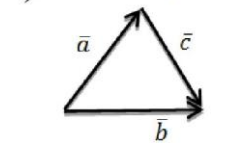
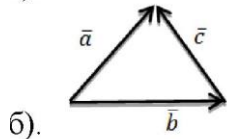
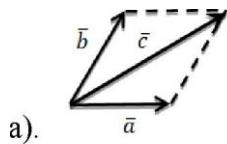
- а) .  $X^2 - x_1 - 1$
- б) .  $x^2 - 2x_1x_2 - 3x_3 - x_1$
- в) .  $X^2 - 2x_1x_2 - x_2x_3$
- г) .  $(2x_1 - x_2 + 1)^2$

- а) .  $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}$
- б) .  $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$
- в) .  $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 2 & 1 & - \\ 3 & -1 & 0 \end{pmatrix}$

20. Какая из матриц является матрицей квадратичной формы?

$$\begin{array}{r}
 \text{r).} \\
 \begin{array}{ccc}
 3 & 0 & 1 \\
 0 & 1 & -1 \\
 1 & -1 & 2
 \end{array}
 \end{array}$$

### ВАРИАНТ 2



1. Какой из рисунков соответствует равенству  $a + b = c$ ?

2. Определить угол между векторами  $a = \{-1, 2, 3\}$  и  $b = \{2, 1, 4\}$ .

- а)  $\arccos \frac{2\sqrt{6}}{13}$
- б)  $0$
- в)  $\arccos \frac{2\sqrt{6}}{13}$
- г)  $\arccos 12$

3. Найти смешанное произведение векторов  $a = i - 2j + 3k, b = -3i + j + 2k, c = j - 2k$ .

- а)  $0$
- б)  $-1$
- в)  $-2j - 12k$
- г)  $-2i + 3k$

4. Составить уравнение прямой, отсекающей на оси Oy отрезок  $b = 5$  и составляющую с осью Ox угол  $30^\circ$ .

- а)  $y = 0.5x + 5$
- б)  $y = \sqrt{3}x + 5$
- в)  $x + y = 5$
- г)  $y - 1 = \sqrt{3}x + 4$

5.

Составить уравнение прямой, проходящей через начало координат и точку пересечения прямых  $-2x +$

$$3y - 2 = x - 1 \quad y - 1 = 1$$

$$0 \text{ и } x + 2y = 1 \quad (x = 2$$

$$-6 = 0. \quad + t, \quad y = 2$$

а)  $x + y = 0$

б)  $2x - y = 0$

в)  $x + y = 0$

г)  $x + y = 0$

6. Составить уравнение плоскости, проходящей через точку  $(1, 1, 1)$  параллельно векторам  $q = \{1, -2, 1\}$  и  $p = \{3, 1, -1\}$ .
- $3x + 2y + z - 6 = 0$
  - $-2x + y + 3z - 2 = 0$
  - $x + 4y + 7z - 12 = 0$
  - $x + y + z - 3 = 0$
7. Определить взаимное расположение плоскостей  $-5x + y - 4z + 17 = 0$  и  $4x - 5z - 2 = 0$ .
- Совпадают
  - Перпендикулярны
  - Пересекаются, но не перпендикулярны
  - Параллельны
8. Тригонометрическая форма комплексного числа  $z = 1 + i$  имеет вид
- $z = \sqrt{2} (\cos \theta + i \sin \theta)$
  - $z = \sqrt{2} (\cos \theta - i \sin \theta)$
  - $z = \sqrt{2} (\sin \theta + i \cos \theta)$
  - $z = (\sin \theta + i \cos \theta)$
9. Если  $A = \begin{pmatrix} 3 & 0 \\ & \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} & \\ & 3 \end{pmatrix}$ , то  $2A^T + B$  равно
- $\begin{pmatrix} -6 & 9 \\ & \end{pmatrix}$
  - $\begin{pmatrix} -8 & 14 \\ & \end{pmatrix}$
  - $\begin{pmatrix} -7 & 9 \\ & \end{pmatrix}$
  - $\begin{pmatrix} 4 & 3 \\ -5 & 7 \end{pmatrix}$
10. Вычислить  $x_0 - y_0 + z_0$ , где  $(x_0, y_0, z_0)$  является решением системы  $\begin{cases} -2x + 3y - 3z = -5 \\ 3x - 4y + 5z = 10 \end{cases}$ .
- 0
  - система несовместна
  - 1
  - 2
11. Какую линию задает в ПДСК уравнение  $4x^2 - 25y^2 = 100$ ? Указать полуоси  $a$  и  $b$ .
- Эллипс,  $a = 25, b = 4$
  - Гипербола,  $a = 25, b = 4$
  - Эллипс,  $a = 5, b = 2$
  - Гипербола,  $a = 5, b = 2$
12. Какое из следующих геометрических мест точек является кругом радиуса 1 с центром в точке  $1 + i$ ?
- $|z + 1 - i| < 1$
  - $|z + 1 - i| < 1$
  - $|z - 1 - i| < 1$
  - $|z + 1 - i| = 1$
13. Ранг матрицы, содержащей 5 строк и 4 столбца, равен 3. Что можно сказать о линейной зависимости ее строк и столбцов?
- Строки и столбцы линейно независимы
  - Строки и столбцы линейно зависимы

- в) . Строки линейно независимы, столбцы линейно зависимы
- г) . Строки линейно зависимы, столбцы линейно независимы

$$\begin{pmatrix} x_1 - x_2 - x_3 = 0 \\ x_1 + x_3 = 0 \end{pmatrix}$$

14. Сколько решений имеет система уравнений  $\begin{cases} -x_1 + x_2 + x_3 = 0 \\ x_1 + x_3 = 0 \end{cases}$  ?

- а) . Единственное (нулевое) решение
- б) . Бесконечно много решений
- в) . Три решения
- г) . Два решения

15. Какое из следующих утверждений об определителях  $n$ -го порядка ложно ( $\forall n \in \mathbb{N}$ ) ?

- а) . Если в определителе поменять местами две какие-либо строки, то он изменит только знак.
- б) . При умножении строки на число, отличное от нуля, определитель не изменится.
- в) . Если одна из строк определителя равна разности двух других, то определитель равен нулю.
- г) . Если каждую строку определителя умножить на 2, то он умножится на  $2^n$ .

16. Найти  $\sqrt{-7}$ .

- а) .  $-i$
- б) .  $\pm \sqrt{7}i$
- в) .  $i; \pm \sqrt{-7}i$
- г) .  $-i; \pm \sqrt{7}i$

17. Сколько решений имеет однородная система уравнений с  $n$  неизвестными, если ее ранг  $r$  меньше числа неизвестных  $n$  .

- а) . бесконечно много
- б) . единственное решение
- в) .  $n - r$
- г) . ответ зависит от числа неизвестных

18. Геометрическим местом точек на плоскости, равноудалённых от данной точки, является:

- а) . эллипс
- б) . гипербола
- в) . парабола
- г) . окружность

19. Какой из многочленов является квадратичной формой?

- а) .  $x^2 + x - 1$
- б) .  $x^2 - 2x_1x_2 - 3x_3 - x$
- в) .  $x^2 - 5x_1x_2 + 6x_2x_3$
- г) .  $(2x_1 - x_2 + 1)^2$

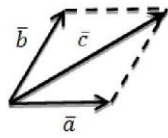


$$\text{а). } \begin{pmatrix} 1 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 4 \\ 1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

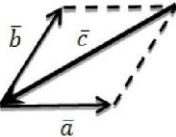
$$\text{б). } \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

20. Какая из матриц является матрицей квадратичной формы?

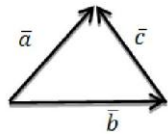
$$\begin{array}{l}
 \text{в). } \begin{pmatrix} 2 & 1 & -1 \\ 3 & -1 & 5 \\ 3 & 0 & 1 \end{pmatrix} \\
 \text{г). } \begin{pmatrix} 0 & 1 & -1 \\ 1 & -1 & -4 \end{pmatrix}
 \end{array}$$



б).



в).



г).

### ВАРИАНТ 3

1. Какой из рисунков соответствует равенству:  $-a + c = -b$

*b*

2. Определить угол между векторами  $a = i - 2j + 2k$  и  $b = 2i + j$ .

а)  $\arccos \frac{1}{3}$  ■

б)  $\arccos \frac{2}{3}$

в)  $\arccos \frac{1}{3}$

г)  $\arccos \frac{4}{5}$  •

3. Найти смешанное произведение векторов  $a = 2i + 4j - k$ ,  $b = i + 3k$ ,  $c = -3i + 5k$ .

а) 0

б)  $2i - 3j + 4k$

в) 1 г) -3

4. Составить уравнение прямой, отсекающей на оси Oy отрезок  $b = 7$  и составляющую с осью Ox угол  $30^\circ$ .

а)  $y = \sqrt{3}x + 7$

б)  $2y - \sqrt{3}x + 3 = 0$

в)  $x + y = 7$

г)  $3y = \sqrt{3}x + 21$

5. Составить уравнение прямой, проходящей через начало координат и точку пересечения прямых  $-2x + 5y - 18 = 0$  и  $4x + 3y - 42 = 0$ .

а)  $x - 2 = y + 3$   
 б)  $2x - y = -2$

в)  $x + y = 0$  ■

г)  $x + y = 0$

6. Составить уравнение плоскости, проходящей через точку  $(1, 0, 3)$ , параллельно векторам  $q = \{2, -3, -1\}$  и  $p = \{1, -2, 3\}$ .
- $11x + 7y + z - 14 = 0$
  - $-2x + y + 2 = 0$
  - $10x + 15y + 12z - 46 = 0$
  - $2x - 3y + 4z - 14 = 0$

7. Определить взаимное расположение плоскостей  $9x - 6y - 9z + 5 = 0$  и  $3x - 2y - 3z + 7 = 0$ .
- Совпадают
  - Перпендикулярны
  - Пересекаются, но не перпендикулярны
  - Параллельны

8. Тригонометрическая форма комплексного числа  $z = 1 - i$  имеет вид

- $z = \sqrt{2} (\cos + i \sin)$
- $z = \sqrt{2} (\cos + i \sin)$
- $z = \sqrt{2} (\sin - i \cos)$
- $z = \sqrt{2} (\sin + i \cos)$

11. Какую линию задает в ПДСК уравнение  $16x^2 + 9y^2 = 144$ ? Указать полуоси  $a$  и  $b$ .

9. Если  $A = \begin{pmatrix} 1 & 4 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} \quad & 3 \end{pmatrix}$ , то  $2A^T + B$  равно

- $\begin{pmatrix} 3 & -1 \end{pmatrix}$
- $\begin{pmatrix} 3 & 9 \end{pmatrix}$
- $\begin{pmatrix} 3 & 9 \end{pmatrix}$
- $\begin{pmatrix} 4 & 6 \\ 4 & 11 \end{pmatrix}$

10. Вычислить  $x_0 + y_0 - 3z_0$ , где  $(x_0, y_0, z_0)$  является решением системы

$$\begin{cases} x + 2y + z = 8 \\ -2x + 3y - 3z = -5 \\ 3x - 4y + 5z = 10 \end{cases}$$

- $-6$
- система несовместна
- $1$
- $2$
- Эллипс,  $a = 16, b = 9$
- Гипербола,  $a = 16, b = 9$
- Эллипс,  $a = 3, b = 4$
- Гипербола,  $a = 3, b = 4$

12. Какое из следующих геометрических мест точек является кругом радиуса 1 с центром в точке  $1 - 2i$ ?

- $|z - 1 - 2i| < 1$
- $|z + 1 - 2i| < 1$
- $|z - 1 + 2i| < 1$
- $|z + 2 - i| = 1$

13. Ранг матрицы, содержащей 4 строки и 5 столбцов, равен 3. Что можно сказать о линейной зависимости ее строк и столбцов?

- а) . Строки и столбцы линейно независимы
- б) . Строки и столбцы линейно зависимы
- в) . Строки линейно независимы, столбцы линейно зависимы
- г) . Строки линейно зависимы, столбцы линейно независимы

14. Сколько решений имеет система уравнений  $\begin{cases} x_1 - 2x_2 - x_3 = 0 \\ x_1 + x_2 + x_3 = 0 \\ 2x_1 - 4x_3 = 0 \end{cases}$  ?

- а) . Единственное (нулевое) решение
- б) . Бесконечно много решений
- в) . Три решения
- г) . Два решения

15. Какое из следующих утверждений об определителях  $n$ -го порядка ложно ( $\forall n \in \mathbb{N}$ ) ?

- а) . Определитель, все строки которого пропорциональны, равен нулю.
- б) . Если одна из строк определителя равна разности двух других, то определитель равен нулю.
- в) . Если определитель равен нулю, то какие-либо две его строки пропорциональны.
- г) . Если каждую строку определителя умножить на  $(-1)$ , то он умножится на  $(-1)^n$ .

16. Найти  $\sqrt{1 - i}$ .

- а) .  $-i; \pm \frac{\sqrt{2}}{2} - i$
- б) .  $i; \pm \frac{\sqrt{2}}{2} - i$
- в) .  $i; \pm \frac{\sqrt{2}}{2} - i$
- г) .  $-i; \pm \frac{\sqrt{2}}{2} - i$

17. Если однородная система  $m$  уравнений с  $n$  неизвестными ранга  $r$  имеет ненулевые решения, то

- а) .  $m = n$
- б) .  $r = m$
- в) .  $r < n$
- г) .  $r = n$

18. Геометрическим местом точек на плоскости, равноудалённых от данной точки и прямой, является:

- а) . эллипс
- б) . гипербола
- в) . окружность
- г) . парабола

19. Какой из многочленов является квадратичной формой?

- а) .  $x^2 - |x| - 1$
- б) .  $x^2 - 2x_1x_2 - |x|$
- в) .  $x^2 - 2x_1x_2 - x_2 - x_3$
- г) .  $(2x_1 - x_2 + 1)^2$

20. Какая из матриц является матрицей квадратичной формы? 110 а). (б 05

20. Какая из матриц является матрицей квадратичной формы?

- б).  $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \\ - & 0 & 1 \\ 1 & 2 & 3 \end{pmatrix}$
- в).  $\begin{pmatrix} 2 & 1 & - \\ 3 & -1 & 7 \\ 3 & 0 & 1 \end{pmatrix}$
- г).  $\begin{pmatrix} 0 & 1 & -1 \\ 1 & 0 & 2 \end{pmatrix}$

<b>Вариант 1</b>		<b>Вариант 2</b>		<b>Вариант 3</b>	
1)	<b>в</b>	1)	1)	<b>г</b>	<b>б</b>
2)	<b>г</b>	2)	2)	<b>б</b>	<b>в</b>
3)	<b>в</b>	3)	3)	<b>в</b>	<b>б</b>
4)	<b>а</b>	4)	4)	<b>г</b>	<b>г</b>
5)	<b>г</b>	5)	5)	<b>в</b>	<b>а</b>
6)	<b>г</b>	6)	6)	<b>а</b>	<b>в</b>
7)	<b>г</b>	7)	7)	<b>г</b>	<b>б</b>
8)	<b>а</b>	8)	8)	<b>б</b>	<b>а</b>
9)	<b>а</b>	9)	9)	<b>б</b>	<b>в</b>
10)	<b>а</b>	10)	10)	<b>а</b>	<b>г</b>
11)	<b>в</b>	11)	11)	<b>в</b>	<b>г</b>
12)	<b>в</b>	12)	12)	<b>в</b>	<b>в</b>
13)	<b>в</b>	13)	13)	<b>б</b>	<b>б</b>
14)	<b>б</b>	14)	14)	<b>б</b>	<b>б</b>
15)	<b>в</b>	15)	15)	<b>в</b>	<b>б</b>
16)	<b>б</b>	16)	16)	<b>а</b>	<b>в</b>
17)	<b>г</b>	17)	17)	<b>в</b>	<b>а</b>
18)	<b>в</b>	18)	18)	<b>г</b>	<b>г</b>
19)	<b>в</b>	19)	19)	<b>б</b>	<b>в</b>
20)	<b>г</b>	20)	20)	<b>в</b>	<b>г</b>