

Министерство науки и высшего образования  
Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Донецкий государственный университет»

Факультет математики и информационных технологий  
Кафедра высшей математики и методики преподавания математики

УТВЕРЖДАЮ  
проректор

\_\_\_\_\_ П. А. Машаров  
«17» апреля 2025 г.  
МП

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ**

|  |                                |
|--|--------------------------------|
| Укрупненная группа направлений подготовки          | 01.00.00 Математика и механика |
| Программа высшего образования                      | Программа бакалавриата         |
| Направление подготовки                             | 01.03.01 Математика            |
| Направленность (профиль) образовательной программы | Математика                     |
| Квалификация                                       | Бакалавр                       |
| Форма обучения                                     | Очная                          |

Рабочая программа может быть адаптирована для лиц  
с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Донецк 2025

Рабочая программа дисциплины **«Аналитическая геометрия»** для обучающихся по направлению подготовки 01.03.01 Математика (Профиль: Математика), составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 01.03.01 Математика, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10 января 2018 г. № 8 (с изм. и доп.), Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06 апреля 2021 г. № 245 (с изм. и доп.), в соответствии с учебным планом, утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО «ДонГУ» для набора 2025 года.

Разработчик:

профессор кафедры высшей математики и  
методики преподавания математики  
доктор физ.-мат. наук, профессор

А.В. Мазнев

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры высшей математики и методики преподавания математики  
Протокол от 10.04.2025 г. № 9

Заведующий кафедрой

Е.И. Скафа

СОГЛАСОВАНО:

Декан факультета математики и  
информационных технологий  
16.04.2025 г.

И. А. Моисеенко

Учебно-методическая комиссия факультета математики и информационных технологий.  
Протокол от 16.04.2025 г. № 3.  
Председатель

Л. И. Селякова

Руководитель основной образовательной  
программы, д-р физ.-мат. наук, проф.  
16.04.2025 г.

В. В. Волчков

## 1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Требования к предварительной подготовке обучающихся, предшествующие и сопутствующие дисциплины, на которых основывается изучение данной:

базовая подготовка по математике в объеме программы средней школы;

дисциплины программы бакалавриата: дифференциальной геометрии, топологии, математического анализа, высшей алгебры; используются при написании выпускной квалификационной работы.

1.2. Дисциплины, курсовые работы и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:

Выпускные квалификационные работы. Производственная практика: научно-исследовательская работа (обязательная), Производственная практика: преддипломная практика (обязательная).

## 2. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Общая характеристика

| Наименование показателя                         | Значение показателя                       |
|---|---|
| Название образовательной программы (далее – ОП) | 01.03.01 Математика (Профиль: Математика) |
| Шифр и название в соответствии с учебным планом | Б1.Б.10. Аналитическая геометрия          |
| Часть образовательной программы                 | Базовая часть                             |
| Количество зачетных единиц / всего часов        | 8 / 288                                   |

В случае предъявления от обучающегося или его родителя (законного представителя) заявления на обучение по адаптированной образовательной программе высшего образования, подкрепленного заключением психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК) или медико-социальной экспертизы (МСЭ) с рекомендациями создания индивидуальной программы реабилитации и абилитации (ИПРА), данная рабочая программа может быть адаптирована с учетом индивидуальных особенностей здоровья обучающегося.

### 2.2. Распределение часов по формам и периодам обучения

| Форма обучения | курс | семестр | Общее количество часов |              |              |                                   |       | Форма контроля |
|----------------|------|---------|------------------------|--------------|--------------|-----------------------------------|-------|----------------|
|                |      |         | лекционных             | лабораторных | практических | самостоятельной работы + контроль | всего |                |
| Очная          | 1    | 1       | 17                     | 34           | -            | 93                                | 144   | экзамен        |
| Очная          | 1    | 2       | 17                     | 34           | -            | 93                                | 144   | экзамен        |
| Очная, всего   |      |         | 34                     | 68           |              | 186                               | 288   |                |

## 3. ЦЕЛИ ДИСЦИПЛИНЫ

Овладение координатным и векторным методами; понимание эффективности использования этих методов и умение применять их в известных и новых задачах; расширение геометрических знаний и их связей с другими разделами математики

#### 4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ КОМПОНЕНТА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ, ИХ ИНДИКАТОРЫ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

##### 4.1. Компетенции

ОПК-1. Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности.

##### 4.2. Индикаторы компетенций

ОПК-1.4. Осуществляет деятельность на основе использования специальных научных знаний и практических умений в профессиональной деятельности.

##### 4.3. Результаты обучения

ОПК-1.4.1. Знает основы векторной алгебры.

ОПК-1.4.2. Умеет оперировать векторами, линейными образами, кривыми и поверхностями второго порядка.

ОПК-1.4.3. Умеет решать геометрические задачи методом координат и векторным методом.

#### 5. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

| Название темы  | Краткое содержание темы (вопросы темы)  |
|--|---|
| Раздел 1. Координаты и векторы                                       |   |
| Система координат на плоскости и в пространстве.<br>Уравнения линий. | 1.1. Декартовы координаты на плоскости и в пространстве.<br>1.2. Простейшие задачи аналитической геометрии.<br>1.3. Задание фигур различными способами и записи их уравнений.<br>1.4. Полярные и другие координаты.<br>1.5. Преобразования декартовой прямоугольной системы координат на плоскости и в пространстве.<br>1.6. Углы Эйлера.<br>1.7. Линейные преобразования, аффинные преобразования, проективные преобразования. |
| Векторы и действия над ними.   | 2.1. Понятие вектора.<br>2.2. Линейные операции над векторами.<br>2.3. Понятие линейной зависимости векторов.<br>2.4. Скалярное произведение векторов.<br>2.5. Векторное произведение векторов, его свойства и применение.<br>2.6. Смешанное произведение векторов, двойное векторное произведение.   |
| Раздел 2. Линейные образы на плоскости и в пространстве              |   |
| Уравнение прямой линии на плоскости                                  | 3.1. Линейные образы.<br>3.2. Различные виды уравнений прямой на плоскости.<br>3.3. Угол между прямыми.<br>3.4. Нормальное уравнение прямой.<br>3.5. Расстояние от точки до прямой.   |

|  |  |
|--|--|
| Плоскость и прямая линия в пространстве.       | 4.1. Линейные образы. Различные виды уравнения плоскости.<br>4.2. Нормальное уравнение плоскости.<br>4.3. Линейные образы. Прямая линия в пространстве.<br>4.4. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.   |
| Раздел 3. Уравнения линий II порядка           |  |
| Канонические уравнения линий II порядка        | 5.1. Линии II порядка: канонические уравнения эллипса, гиперболы и параболы.<br>5.2. Полярные уравнения кривых II порядка.<br>5.3. Исследование кривых второго порядка. Эксцентриситет. Директрисы.  |
| Общая теория кривых II порядка                 | 6.1. Оптические свойства кривых второго порядка и их использование на практике.<br>6.2. Общая теория кривых II порядка: преобразование коэффициентов уравнений при переходе к другой системе координат.<br>6.3. Упрощение уравнения линии параболического типа.<br>6.4. Распадающиеся кривые II порядка.<br>6.5. Центр линии II порядка. Упрощение уравнения центральной линии II порядка.<br>6.6. Инварианты уравнения линии II порядка. Понятие типа линии II порядка.                           |
| Раздел 4. Уравнения поверхностей II порядка    |  |
| Канонические уравнения поверхностей II порядка | 7.1. Поверхности II порядка.<br>7.2. Преобразования коэффициентов уравнения поверхности II порядка при переходе к новой декартовой системе координат.<br>7.3. Инварианты уравнения поверхности II порядка.<br>7.4. Канонические уравнения поверхностей II порядка. Эллипсоид.<br>7.5. Каноническое уравнение поверхности II порядка. Гиперболоиды. Параболоиды.<br>7.6. Каноническое уравнение поверхности II порядка. Конус и цилиндры.<br>7.7. Прямолинейные образующие поверхностей II порядка. |
| Общая теория поверхностей II порядка           | 8.1. Центр поверхности II порядка.<br>8.2. Стандартное упрощение любого уравнения II порядка путем поворота осей.<br>8.3. Классификация центральных поверхностей II порядка.<br>8.4. Классификация нецентральных поверхностей II порядка.  |
| Раздел 5. Преобразования. Другие геометрии     |  |

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| Геометрические преобразования | 9.1. Геометрические преобразования. Движение оси.<br>9.2. Теоремы о движениях. Их классификация и композиции.<br>9.3. Аффинные преобразования и аффинная геометрия.<br>9.4. Симметрия. Правильные многогранники.<br>9.5. Подобия и инверсии.   |
| Неевклидовы геометрии         | 10.1. Применение аналитической геометрии в практике и других науках.<br>10.2. Проективная геометрия. Принцип двойственности. Проективное пространство.<br>10.3. Проективная геометрия. Проективная плоскость и проективная геометрия. Проективная плоскость как связка прямых координат. |

## 6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Форма обучения – очная, курс – 1, семестр – 1

| Наименования разделов и тем  | Количество часов |           |        |           |            |
|--|------------------|-----------|--------|-----------|------------|
|  | Лекц.            | Лабор.    | Практ. | СРС+К     | Всего      |
| Раздел 1. Координаты и векторы                                       | <b>8</b>         | <b>17</b> | -      | <b>46</b> | <b>71</b>  |
| Система координат на плоскости и в пространстве.<br>Уравнения линий. | 4                | 8         | -      | 23        | 35         |
| Векторы и действия над ними.   | 4                | 9         | -      | 23        | 36         |
| Раздел 2. Линейные образы на плоскости и в пространстве              | <b>9</b>         | <b>17</b> | -      | <b>47</b> | <b>73</b>  |
| Уравнение прямой линии на плоскости                                  | 4                | 8         | -      | 23        | 35         |
| Плоскость и прямая линия в пространстве.                             | 5                | 9         | -      | 24        | 38         |
| <b>ИТОГО ЗА СЕМЕСТР</b>  | <b>17</b>        | <b>34</b> | -      | <b>93</b> | <b>144</b> |

### 6.2. Форма обучения – очная, курс – 1, семестр – 2

| Наименования разделов и тем                    | Количество часов |           |        |           |           |
|--|------------------|-----------|--------|-----------|-----------|
|  | Лекц.            | Лабор.    | Практ. | СРС+К     | Всего     |
| Раздел 3. Уравнения линий II порядка           | <b>6</b>         | <b>11</b> | -      | <b>30</b> | <b>47</b> |
| Канонические уравнения линий II порядка        | 3                | 5         | -      | 15        | 23        |
| Общая теория кривых II порядка                 | 3                | 6         | -      | 15        | 24        |
| Раздел 4. Уравнения поверхностей II порядка    | <b>5</b>         | <b>12</b> | -      | <b>30</b> | <b>47</b> |
| Канонические уравнения поверхностей II порядка | 3                | 6         | -      | 15        | 24        |
| Общая теория поверхностей II порядка           | 2                | 6         | -      | 15        | 23        |
| Раздел 5. Преобразования. Другие геометрии     | <b>6</b>         | <b>11</b> | -      | <b>33</b> | <b>50</b> |
| Геометрические преобразования                  | 3                | 6         | -      | 16        | 25        |
| Неевклидовы геометрии                          | 3                | 5         | -      | 17        | 25        |

|                          |    |    |   |     |     |
|--------------------------|----|----|---|-----|-----|
| ИТОГО ЗА СЕМЕСТР         | 17 | 34 | - | 93  | 144 |
| ИТОГО ПО КОМПОНЕНТУ ОПОП | 34 | 68 | - | 186 | 288 |

$$B) \frac{x+1}{0} = \frac{y}{1} = \frac{z+1}{0};$$

Г) другой вариант ответа.

10. Отрезки, которые отсекает плоскость  $x - 2y + 3z - 12 = 0$  на координатных осях равны соответственно

$$A) 1; -2; 3;$$

$$B) 12; -6; 4;$$

$$B) \frac{1}{12}; -\frac{1}{6}; \frac{1}{4};$$

Г) другой вариант ответа.

11. Центром круга  $x^2 - 2x + y^2 + 4y - 1 = 0$  является точка

$$A) O(1; -2);$$

$$B) O(-1; 2);$$

$$B) O(-2; 1);$$

Г) другой вариант ответа.

12. Оси эллипса  $\frac{x^2}{16} + \frac{y^2}{9} = 1$  равны соответственно

$$A) 4 \text{ и } 3$$

$$B) 3 \text{ и } 4;$$

$$B) 8 \text{ и } 6;$$

Г) другой вариант ответа.

13. Фокусы эллипса  $\frac{x^2}{36} + \frac{y^2}{49} = 1$  находятся в точках

$$A) F_1(-\sqrt{13}; 0), F_2(\sqrt{13}; 0);$$

$$B) F_1(0; -\sqrt{13}), F_2(0; \sqrt{13});$$

$$B) F_1(0; -\sqrt{85}), F_2(0; \sqrt{85});$$

Г) другой вариант ответа.

14. Эксцентриситет гиперболы  $\frac{x^2}{36} - \frac{y^2}{25} = 1$  равняется

$$A) \varepsilon = \frac{\sqrt{61}}{6};$$

$$B) \varepsilon = \frac{\sqrt{61}}{5};$$

$$B) \varepsilon = \frac{\sqrt{11}}{6};$$

Г) другой вариант ответа.

15. Уравнения асимптот гиперболы  $\frac{x^2}{36} - \frac{y^2}{25} = -1$  имеют вид

$$A) y = \pm \frac{6}{5}x;$$

$$B) y = \pm \frac{5}{6}x;$$

$$B) y = \pm \frac{6}{25}x;$$

Г) другой вариант ответа.

16. Уравнение директрисы параболы  $(y+1)^2 = 8x$  имеет вид

$$A) y = 4;$$

$$B) y = -2;$$

$$B) x = -2;$$

Г) другой вариант ответа.

Семестр 2

**1. Раскройте содержание теоретического вопроса:**

Канонические уравнения поверхностей второго порядка: эллипсоиды и их свойства.

**2. Решите задачи:** установить тип кривой второго порядка с помощью инвариантов и записать уравнение в каноническом виде

$$4x^2 + 2xy - 5y^2 + 4x + 16y - 14 = 0$$

**3. Исследовать поверхность второго порядка с помощью инвариантов (установить тип и записать каноническое уравнение)**

$$x^2 + 4y^2 - 2z^2 - 10x + 18z + 2 = 0$$

**Выполните тестовые задания:**

3. Векторы  $\vec{p}(2; -1; m)$  и  $\vec{q}(n; 3; 3)$  коллинеарны, если

А)  $m = 1; n = 6$ ;

Б)  $m = -1; n = 6$ ;

В)  $m = -1; n = -6$ ;

Г) другой вариант ответа.

4. Площадь параллелограмма, построенного на векторах  $\vec{a}(1; 0; -1)$  и  $\vec{b}(-1; 2; -1)$ , сведенных к общему началу, равна

А)  $\sqrt{3}$ ;

Б)  $2\sqrt{3}$ ;

В)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$ ;

Г) другой вариант ответа.

5. Уравнение прямой, проходящей через точку  $A(1; -1)$  перпендикулярно прямой  $2x - 4y - 11 = 0$  имеет вид

А)  $2x - 2y - 4 = 0$ ;

Б)  $2x - 4y - 6 = 0$ ;

В)  $4x + 2y - 2 = 0$ ;

Г) другой вариант ответа.

6. Каноническое уравнение прямой, проходящей через точку  $A(1; -1; 0)$  параллельно оси  $OZ$ , имеет вид

А)  $\frac{x-1}{0} = \frac{y+1}{0} = \frac{z}{1}$ ;

Б)  $\frac{x-1}{1} = \frac{y+1}{1} = \frac{z}{0}$ ;

В)  $\frac{x+1}{0} = \frac{y-1}{0} = \frac{z}{1}$ ;

Г) другой вариант.

7. Установите все значения параметра  $p$ , при которых угол между прямыми  $\frac{x-1}{1} = \frac{y-3}{p} = \frac{z+1}{3}$  и  $\frac{x-2}{-2} = \frac{y+1}{5} = \frac{z-1}{-6}$  прямой.

а) 4   б) -4   в)  $-\frac{5}{2}$    г) таких значений  $p$  не существует

8. Укажите все значения  $a$ , при которых прямая  $\frac{x}{1} = \frac{y}{a} = \frac{z-2}{-1}$  параллельна плоскости  $3a^2x + ay + 4z - 4 = 0$ .

а) 1   б) -1, 1   в) -1   г) таких значений параметра не существует

9. При каком значении  $m$  точки  $P(1; 2; m)$  и  $Q(m; 2; -1)$  симметричны относительно плоскости  $yz$ ?

а)  $m=1$    б)  $m = \pm 1$    в)  $m = -1$    г) нет таких значений

10. Уравнение параболы, вершина которой находится в начале координат, а прямая  $2x - 3 = 0$  является директрисой, имеет вид...

а)  $y^2 = -6x$    б)  $y^2 = 6x$    в)  $y = -6x^2$    г)  $y = 6x^2$

11. Какое из следующих уравнений определяет круг на плоскости?

а)  $3x^2 + 3y^2 + 1 = 0$    б)  $x^2 - y^2 - 2x - 6y - 1 = 0$

в)  $x^2 + 2y^2 + 4x + 2y - 1 = 0$    г)  $2x^2 + 2y^2 + 8x - 4y - 1 = 0$

12. Как размещены прямые  $AB$  и  $AC$ , если выполняется равенство  $(\vec{AB} + \vec{AC})^2 = (\vec{AB} - \vec{AC})^2$ ?

а) пересекаются под острым углом

б) перпендикулярны

в) совпадают

г) определить невозможно

13. Оси эллипса  $\frac{x^2}{16} + \frac{y^2}{25} = 1$  равны соответственно  
 А) 8 и 10; Б) 4 и 5;  
 В) 5 и 4; Г) другой вариант ответа.
14. Фокусы эллипса  $\frac{x^2}{49} + \frac{y^2}{36} = 1$  находятся в точках  
 А)  $F_1(0; -\sqrt{13}), F_2(0; \sqrt{13})$ ; Б)  $F_1(-\sqrt{13}; 0), F_2(\sqrt{13}; 0)$ ;  
 В)  $F_1(-\sqrt{85}; 0), F_2(\sqrt{85}; 0)$ ; Г) другой вариант ответа.
15. Эксцентриситет гиперболы  $\frac{x^2}{25} - \frac{y^2}{16} = 1$  равен  
 А)  $\varepsilon = \frac{\sqrt{41}}{4}$ ; Б)  $\varepsilon = \frac{\sqrt{41}}{5}$ ;  
 В)  $\varepsilon = \frac{\sqrt{11}}{5}$ ; Г) другой вариант ответа.
16. Уравнение директрисы параболы  $(x-4)^2 = 12y$  имеет вид  
 А)  $y = -3$ ; Б)  $y = 3$ ;  
 В)  $x = 6$ ; Г) другой вариант ответа.

7.2. Образец содержания экзаменационного билета (при наличии экзамена по дисциплине)

### ФГБОУ ВО «ДОНЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Образовательный уровень: бакалавриат

Направление подготовки: 01.03.01 Математика

Очная форма обучения. Семестр: 1

Учебная дисциплина: Аналитическая геометрия

### Экзаменационный билет № n

#### 1. Раскройте содержание теоретических вопросов:

1. Уравнение параболы.

2. Прямая линия в пространстве.

#### Выполните тестовые задания:

1.  $A(3; -2; -1); B(5; 2; 3)$ . Точка  $C$  - середина отрезка  $AB$  имеет координаты

А)  $(4; 2; 1)$

Б)  $(4; -2; 2)$

В)  $(4; 0; 1)$

Г) другой вариант ответа.

2. Даны векторы  $\vec{a}(-1; 1; 2)$  и  $\vec{b}(2; -1; 1)$ . Вектор  $\vec{a} - 3\vec{b}$  имеет координаты

А)  $(-7; 4; 5)$

Б)  $(-7; -2; -1)$

В)  $(-7; 4; -1)$

Г) другой вариант ответа.

3. Вектор  $\vec{AB}(-2; 3; 1)$  имеет своим началом точку  $A(4; -1; 3)$ . Конец вектора  $\vec{AB}$  имеет координаты

А)  $(1; 1; 1)$

Б)  $(6; -4; 2)$

В)  $(2; 2; 4)$

Г) другой вариант ответа.

4. Векторы  $\vec{p}(2; -1; m)$  и  $\vec{q}(n; 3; 3)$  коллинеарны, если

А)  $m = 1; n = 6$ ;

Б)  $m = -1; n = 6$ ;

$$B) m = -1; n = -6;$$

Г) другой вариант ответа.

5. Проекция вектора  $\vec{a}(4; -3; -2)$  на ось вектора  $\vec{b}(-1; -2; 2)$  равна

$$A) -\frac{2}{3};$$

$$B) -\frac{14}{3};$$

$$B) -\frac{2}{\sqrt{29}};$$

Г) другой вариант ответа.

6. Векторы  $\vec{a}(2; p; -1)$  и  $\vec{b}(-p; 1; 3)$  перпендикулярны, если

$$A) p = 3;$$

$$B) p = -3;$$

$$B) p = 0;$$

Г) другой вариант ответа.

7. Площадь параллелограмма, построенного на векторах  $\vec{a}(1; 0; -1)$  и  $\vec{b}(-1; 2; -1)$ , сведенных к общему началу, равна

$$A) \sqrt{3};$$

$$B) 2\sqrt{3};$$

$$B) \frac{\sqrt{3}}{2};$$

Г) другой вариант ответа.

8. Угловой коэффициент прямой и отрезок, который отсекает на оси ординат прямая  $2y - 3x + 1 = 0$  равны соответственно

$$A) k = \frac{3}{2}, b = -\frac{1}{2};$$

$$B) k = -\frac{3}{2}, b = \frac{1}{2};$$

$$B) k = \frac{3}{2}, b = \frac{1}{2};$$

Г) другой вариант ответа.

9. Уравнение прямой, проходящей через точку  $A(1; -1)$  перпендикулярно прямой  $2x - 4y - 11 = 0$  имеет вид

$$A) 2x - 2y - 4 = 0;$$

$$B) 2x - 4y - 6 = 0;$$

$$B) 4x + 2y - 2 = 0;$$

Г) другой вариант ответа.

10. Прямые  $4x + ny + 3 = 0$  и  $nx + 9y - 7 = 0$  параллельны, если параметр  $n$  равен

$$A) 6 \text{ или } -6;$$

$$B) 6;$$

$$B) \text{ таких } n \text{ не существует};$$

Г) другой вариант ответа.

11. Вектор, перпендикулярный к плоскости  $2x - 3y + 4z - 1 = 0$ , имеет координаты

$$A) \vec{a}(-2; 3; -4)$$

$$B) \vec{a}(2; -3; -4)$$

$$B) \vec{a}(2; 3; 4)$$

Г) ни один из приведенных векторов не является перпендикулярным к плоскости.

12. Прямая  $\frac{x-1}{-1} = \frac{y-1}{-m} = \frac{z+1}{1}$  параллельна плоскости  $2x - 4y - 2z + 7 = 0$ , если

$$A) m = -2;$$

$$B) m = 2;$$

$$B) m = 4;$$

Г) другой вариант ответа.

13. Каноническое уравнение прямой, проходящей через точку  $A(1; -1; 0)$  параллельно оси  $OZ$ , имеет вид

$$A) \frac{x-1}{0} = \frac{y+1}{0} = \frac{z}{1};$$

$$B) \frac{x-1}{1} = \frac{y+1}{1} = \frac{z}{0};$$

$$B) \frac{x+1}{0} = \frac{y-1}{0} = \frac{z}{1};$$

Г) другой вариант ответа.

14. Отрезки, которые отсекает плоскость  $9x - 6y + 3z - 18 = 0$  на координатных осях равны соответственно

А) 9; -6; 3;

Б)  $\frac{1}{2}; -\frac{1}{3}; \frac{1}{6}$ ;

В) 2; -3; 6;

Г) другой вариант ответа.

15. Центром круга  $x^2 + y^2 - 6x + 4y + 12 = 0$  является точкаА)  $O(-3; 2)$ ;Б)  $O(3; -2)$ ;В)  $O(-2; 3)$ ;

Г) другой вариант ответа.

16. Оси эллипса  $\frac{x^2}{36} + \frac{y^2}{16} = 1$  равны соответственно

А) 12 и 8;

Б) 6 и 4;

В) 4 и 6;

Г) другой вариант ответа.

17. Фокусы эллипса  $\frac{x^2}{36} + \frac{y^2}{16} = 1$  находятся в точкахА)  $F_1(0; -2\sqrt{5}), F_2(0; 2\sqrt{5})$ ;Б)  $F_1(-2\sqrt{13}; 0), F_2(2\sqrt{13}; 0)$ ;В)  $F_1(-2\sqrt{5}; 0), F_2(2\sqrt{5}; 0)$ ;

Г) другой вариант ответа.

18. Эксцентриситет гиперболы  $\frac{x^2}{9} - \frac{y^2}{16} = 1$  равенА)  $\varepsilon = \frac{5}{4}$ ;Б)  $\varepsilon = \frac{5}{3}$ ;В)  $\varepsilon = \frac{\sqrt{7}}{3}$ ;

Г) другой вариант ответа.

19. Уравнения асимптот гиперболы  $\frac{x^2}{25} - \frac{y^2}{16} = -1$  имеют видА)  $y = \pm \frac{5}{4}x$ ;Б)  $y = \pm \frac{4}{5}x$ ;В)  $y = \pm \frac{5}{16}x$ ;

Г) другой вариант ответа.

20. Уравнение директрисы параболы  $(y - 2)^2 = -8x$  имеет видА)  $x = 2$ ;Б)  $y = 2$ ;В)  $x = -4$ ;

Г) другой вариант ответа.

**Решите задачи:**1. Даны две точки  $A(3; -2; 1)$  и  $B(6; 0; 5)$ . Составьте уравнение плоскости, проходящей через точку  $B$  и перпендикулярна прямой  $AB$ .2. Составьте уравнение движения точки  $M(x; y; z)$ , которая, двигаясь равномерно и прямолинейно, прошла расстояние от точки  $M_1(-7; 12; 5)$  до точки  $M_2(9; -4; -3)$  за промежуток времени от  $t_1 = 0$  до  $t_2 = 4$ .

Утверждено на заседании кафедры

Протокол № \_\_\_ от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 202 года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Экзаменатор \_\_\_\_\_

ФГБОУ ВО «ДОНЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Образовательный уровень: бакалавриат

Направление подготовки: 01.03.01 Математика

Очная форма обучения. Семестр: 2

Учебная дисциплина: Аналитическая геометрия

### Экзаменационный билет № n

#### 1. Раскройте содержание теоретического вопроса:

Общая теория кривых второго порядка: преобразования коэффициентов уравнений при переходе к другой системе координат. Упрощение линии второго порядка путем поворота осей.

**2. Решите задачу:** установить тип кривой второго порядка с помощью инвариантов и записать уравнение в каноническом виде  $3x^2 - 4xy + 4y^2 - 2x - 4y + 2 = 0$

**3. Решите задачу:** исследовать поверхность второго порядка с помощью инвариантов (установить тип и записать каноническое уравнение)

$$-x^2 + 4y^2 - 4x - 4y - 3 = 0$$

**Выполните тестовые задания:**

**4.** Векторы  $\vec{p}(m; 3; -2)$  и  $\vec{q}(-2; 1; n)$  коллинеарны, если

А)  $m = 6; n = \frac{2}{3};$

Б)  $m = -6; n = \frac{2}{3};$

В)  $m = -6; n = -\frac{2}{3};$

Г) другой вариант ответа.

**5.** Площадь параллелограмма, построенного на векторах  $\vec{a}(1; -1; 0)$  и  $\vec{b}(-1; -1; 2)$ , сведенных к общему началу, равна

А)  $\sqrt{3};$

Б)  $2\sqrt{3};$

В)  $\frac{\sqrt{3}}{2};$

Г) другой вариант ответа.

**6.** Уравнение прямой, проходящей через точку  $A(-1; 2)$  перпендикулярно прямой  $2x - y - 7 = 0$  имеет вид

А)  $2y + x = 0;$

Б)  $2y + x - 3 = 0;$

В)  $y + x - 1 = 0;$

Г) другой вариант ответа.

**7.** Каноническое уравнение прямой, проходящей через точку  $A(0; -1; 1)$  параллельно оси  $OY$ , имеет вид

А)  $\frac{x}{0} = \frac{y+1}{1} = \frac{z-1}{0};$

Б)  $\frac{x}{1} = \frac{y+1}{0} = \frac{z-1}{1};$

В)  $\frac{x}{1} = \frac{y-1}{0} = \frac{z+1}{1};$

Г) другой вариант.

**8.** Эксцентриситет гиперболы  $\frac{x^2}{25} - \frac{y^2}{16} = -1$  равен

А)  $e = \frac{\sqrt{41}}{4};$

Б)  $e = \frac{\sqrt{41}}{5};$

В)  $e = 3/4;$

Г) другой вариант.

**9.** Уравнение директрисы параболы  $(x + 5)^2 = 12y$  имеет вид

А)  $x = 6;$

Б)  $y = 3;$

В)  $y = -3;$

Г) другой вариант.

**10.** Какая точка на оси  $x$  равноудалена от точек  $P(-2; 3; 5)$  и  $Q(3; 2; -3)$ ?

а)  $(-1,6; 0; 0)$

б)  $(-2; 0; 0)$

в) (8; 0; 0) г) ответ отличается от приведенных

11. Расстояние между прямой  $\frac{x-7}{5} = \frac{y-4}{7} = \frac{z-5}{4}$  и плоскостью  $3x-y+2z-2=0$  равно...

а)  $\frac{22}{\sqrt{14}}$  б)  $\frac{26}{\sqrt{14}}$

в)  $\frac{22}{\sqrt{42}}$  г) 0

12. Уравнение прямой, проходящей через точку А (-1;4;-2) перпендикулярно к плоскости  $2x-y+3z-7=0$  имеет вид...

а)  $\frac{x-1}{2} = \frac{y+4}{1} = \frac{z-2}{1}$  б)  $\frac{x-1}{2} = \frac{y+4}{-1} = \frac{z-2}{3}$

в)  $\frac{x+1}{2} = \frac{y-4}{1} = \frac{z+2}{1}$  г)  $\frac{x+1}{2} = \frac{y-4}{-1} = \frac{z+2}{3}$

13. SABC – правильный тетраэдр с ребром 1. Скалярное произведение  $\vec{SA} \cdot \vec{SB}$  равно...

а) 1 б) 2

в)  $\frac{1}{2}$  г)  $-\frac{1}{2}$

14. Центр какой из следующих кривых расположен ближе к оси x?

а)  $\frac{(x-2)^2}{4} + \frac{(y+4)^2}{16} = 1$  б)  $4(x+1)^2 - 9(y+2)^2 = -36$

в)  $(x-2)^2 + (y-3)^2 = 3$  г)  $\frac{(x+1)^2}{2} - \frac{(y-1)^2}{4} = 0$

15. Какое из следующих уравнений определяет прямую на плоскости?

а)  $|x| + |y| = 1$  б)  $x^2 - y^2 = 0$

в)  $x^2 - 2x + 1 = 0$  г)  $x^2 = 4$

16. Оси эллипса  $\frac{x^2}{16} + \frac{y^2}{9} = 1$  равны соответственно

А) 4 и 3

Б) 3 и 4;

В) 8 и 6;

Г) другой вариант ответа.

17. Фокусы эллипса  $\frac{x^2}{36} + \frac{y^2}{49} = 1$  находятся в точках

А)  $F_1(-\sqrt{13}; 0), F_2(\sqrt{13}; 0);$

Б)  $F_1(0; -\sqrt{13}), F_2(0; \sqrt{13});$

В)  $F_1(0; -\sqrt{85}), F_2(0; \sqrt{85});$

Г) другой вариант ответа.

18. Эксцентриситет гиперболы  $\frac{x^2}{36} - \frac{y^2}{25} = 1$  равен

А)  $\varepsilon = \frac{\sqrt{61}}{6};$

Б)  $\varepsilon = \frac{\sqrt{61}}{5};$

В)  $\varepsilon = \frac{\sqrt{11}}{6};$

Г) другой вариант ответа.

19. Уравнения асимптот гиперболы  $\frac{x^2}{36} - \frac{y^2}{25} = -1$  имеют вид

А)  $y = \pm \frac{6}{5}x;$

Б)  $y = \pm \frac{5}{6}x;$

$$B) y = \pm \frac{6}{25} x;$$

Г) другой вариант ответа.

20. Уравнение директрисы параболы  $(y+1)^2 = 8x$  имеет вид

$$A) y = 4;$$

$$B) y = -2;$$

$$B) x = -2;$$

Г) другой вариант ответа

Утверждено на заседании кафедры  
Протокол № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202 \_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Экзаменатор \_\_\_\_\_

В случае ведения учебного процесса с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, содержание билета может отличаться от приведенного.

## 8. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ БАЛЛОВ, КОТОРЫЕ ПОЛУЧАЮТ ОБУЧАЮЩИЕСЯ

Общая оценка знаний обучающихся по дисциплине проводится по 100-балльной шкале исходя из максимума, приведенного в таблице ниже.

Организационно-учебная работа в аудитории оценивается на основе таких критериев как посещаемость занятий, своевременное и качественное выполнение домашних заданий, активность во время проведения лекционных и практических занятий (участие в обсуждении текущего и пройденного материала, решение задач и т.п.).

Самостоятельная работа оценивается на основе предоставленных на проверку выполненных домашних, индивидуальных заданий с учетом своевременности их предоставления и соответствия требованиям к их выполнению.

Количество баллов за контрольную работу вычисляется как сумма баллов за все входящие в её состав задания. Каждое задание оценивается исходя из максимально возможного количества баллов с учетом правильности выполнения задания, полноты приводимых обоснований.

По результатам работы в семестре обучающийся, набравший не менее 60 баллов, имеет право получить оценку. Те, кто претендует на более высокий балл, проходят промежуточную аттестацию. Максимальное количество баллов на промежуточной аттестации – 100. Общее количество баллов за семестр вычисляется как максимальная из полученных за семестр и на промежуточной аттестации и выставляется согласно принятому порядку.

### 8.1. Семестр 1

| Номера разделов       | Виды работ   | Максимальное количество баллов |
|-----------------------|--|--------------------------------|
| 1-2                   | Организационно-учебная работа студента в аудитории | 5                              |
|                       | Самостоятельная работа                             | 25                             |
|                       | Модульная контрольная работа                       | 30                             |
|                       | <b>Итого</b>                                       | <b>60</b>                      |
| Экзамен               |  | 40                             |
| Общий итог за семестр |  | 100                            |

### 8.2. Семестр 2

| Номера разделов       | Виды работ   | Максимальное количество баллов |
|-----------------------|--|--------------------------------|
| 3-5                   | Организационно-учебная работа студента в аудитории | 5                              |
|                       | Самостоятельная работа                             | 25                             |
|                       | Модульная контрольная работа                       | 30                             |
|                       | <b>Итого</b>                                       | <b>60</b>                      |
| Экзамен               |  | 40                             |
| Общий итог за семестр |  | 100                            |

## Соответствие баллов оценке

| Количество баллов из 100 | ECTS | Оценка по пятибалльной шкале      |            |
|--------------------------|------|-----------------------------------|------------|
|                          |      | Экзамен, дифференцированный зачет | Зачет      |
| 90-100                   | A    | отлично                           | зачтено    |
| 80-89                    | B    | хорошо                            | зачтено    |
| 75-79                    | C    |                                   | зачтено    |
| 70-74                    | D    | удовлетворительно                 | зачтено    |
| 60-69                    | E    |                                   | зачтено    |
| 35-59                    | FX   | неудовлетворительно               | не зачтено |
| 0-34                     | F    |                                   | не зачтено |

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Учебные занятия проводятся в Главном корпусе ДонГУ (г. Донецк, пр. Гурова, 6). Для проведения занятий требуется аудитория, оборудованная меловой или маркерной доской, мультимедийный проектор и экран, ноутбук, комплект учебной мебели для студентов, рабочее место преподавателя, выход в Интернет – проводной или с использованием Wi-Fi.

Для самостоятельной работы используются текстовые и электронные ресурсы Научной библиотеки университета и других электронных библиотечных баз данных, учебно-методическое обеспечение, представленное в учебно-методическом кабинете Главного корпуса (ауд.705).

Обучающиеся имеют возможность использовать учебные материалы по дисциплине, размещенные на платформе Moodle Центра дистанционного образования ФГБОУ ВО «ДонГУ». При изучении дисциплины могут применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

С использованием ресурсов платформы дистанционного образования осуществляется текущий контроль знаний обучающихся на основе тестирования и проверки результатов самостоятельной работы.

## 10. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

## 10.1. Основная литература

1. Александров П. С. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры/ П.С. Александров. – Санкт-Петербург : Лань, 2009. – 512 с.
2. Ильин В. А. Аналитическая геометрия: Учеб. для вузов. – 7-е изд/ В.А. Ильин, Э.Г. Позняк. – Москва : Физматлит, 2004. – 224 с.

3. Коваленко Н.В. Лабораторные работы по курсу «Аналитическая геометрия»: учебно-методическое пособие. / Н.В. Коваленко, А.В. Мазнев, А.С. Гриценко. – Донецк : ДонНУ. – 2017. – 96 с.
4. Коваленко Н.В. Лабораторные работы по курсу «Аналитическая геометрия»: учебно-методическое пособие (часть вторая) / Н.В. Коваленко, А.В. Мазнев, А.С. Гриценко. – Донецк : ДонНУ. – 2019. – 101 с.
5. Цубербиллер О. Н. Задачи и упражнения по аналитической геометрии/ О.Н. Цубербиллер. – Москва : Наука, 2006. – 336 с.

#### 10.2. Дополнительная литература

1. Бортаковский, А.С. Аналитическая геометрия в примерах и задачах: Учеб. пособие/ А.С. Бортаковский, А.В. Пантелеев. – Москва : Высш. шк., 2005. – 496 с.
2. Ефимов Н. В. Краткий курс аналитической геометрии: Учебн. пособие/ Н.В. Ефимов. – 13-е изд., стереот. – Москва : Физматлит, 2005. – 240 с.
3. Клетеник Д. В. Сборник задач по аналитической геометрии/ Д.В. Клетеник. – 13-е изд., стереотип. – Москва : Гл. ред. физ-мат. лит-ры, 1996. – 240 с.

### 11. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

1. **Национальная электронная библиотека (НЭБ):** федеральная государственная информационная система / Министерство Культуры РФ; Российская государственная библиотека. – Москва, 2019- . – URL: <https://rusneb.ru/> (дата обращения: 31.03.2025). – Режим доступа: свободный, подписка. Необходима установка программного обеспечения. – Текст: электронный.
2. **eLIBRARY.RU:** научная электронная библиотека: сайт. – Москва, 2000- . – URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 31.03.2025). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.
3. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка»: сайт / Ассоциация «Открытая наука». – Москва, 2014- . – URL: <https://cyberleninka.ru/> (дата обращения: 31.03.2025). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
4. Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. – URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 31.03.2025). – Режим доступа: издания Сетевой электронной библиотеки, для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.
5. **ЭБС Юрайт:** электронная библиотечная система: сайт. – Москва, 2013. – URL: <https://urait.ru/library/svobodnyy-dostup/> (дата обращения: 31.03.2025). – Режим доступа: издания свободного доступа, для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.
6. **Электронно-библиотечная система ДонГУ:** сайт / ФГБОУ ВО «ДонГУ». – Донецк, 2016- . – URL: <http://library.donnu.ru/> (дата обращения: 31.03.2025). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
7. **Электронный каталог** Научной библиотеки ДонГУ: раздел сайта / НБ ДонГУ. – Текст: электронный // ЭБС ДонГУ: сайт. – URL: <http://library.donnu.ru/catalog/> (дата обращения: 31.03.2025). – Режим доступа: поиск свободный, электронные документы – для пользователей ДонГУ.
8. **Электронный архив ДонГУ:** раздел сайта / НБ ДонГУ. – Текст: электронный // ЭБС ДонГУ: сайт. – URL: <http://repo.donnu.ru/> (дата обращения: 31.03.2025). – Режим доступа: свободный.

### 12. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. Windows 7 PRO (корпоративная лицензия ДонГУ № 46484614)
2. Microsoft Office (корпоративная лицензия ДонГУ № 46472919)

3. Microsoft Visual Studio (лицензия программы Dream Spark для высших учебных заведений)
4. Антивирус Касперского, Adobe Acrobat Reader, xPDF (лицензии GPL, Apache, BSD для свободного программного обеспечения).