

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

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 03C1BBABF83E153235592ADEEC463FDD
Владелец МАШАРОВ ПАВЕЛ АНАТОЛЬЕВИЧ
Действителен с 06.07.2026 по 29.09.2027
Должность проректор

УТВЕРЖДАЮ
проректор

_____ П. А. Машаров
«16» апреля 2026 г.
МП

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ

Углубленная группа направлений
подготовки
Программа высшего образования
Направление подготовки
Направленность (профиль)
образовательной программы
Квалификация
Форма обучения

01.00.00 Математика и механика

Программа бакалавриата
01.03.01 Математика
Математика

Бакалавр
Очная

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

Донецк 2026

Рабочая программа дисциплины **«Аналитическая геометрия»** для обучающихся по направлению подготовки 01.03.01 Математика (Профиль: Математика), составлена на 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 2026 года.

Разработчик:

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

А.В. Мазнев

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры высшей математики и методики преподавания математики
Протокол от 09.04.2026 №8

Заведующий кафедрой

Е.И. Скафа

СОГЛАСОВАНО:

Врио декана факультета математики и
информационных технологий
16.04.2026

Н.Е. Мащенко

Учебно-методическая комиссия факультета математики и информационных технологий.
Протокол от 15.04.2026 № 3
Председатель

Ю.В. Абраменкова

Руководитель основной образовательной
программы, д-р физ.-мат. наук, проф.
14.04.2026

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.22 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-1.3. Осуществляет деятельность на основе использования специальных научных знаний и практических умений в профессиональной деятельности.

4.3. Результаты обучения

ОПК-1.3.1. Знает основы векторной алгебры.

ОПК-1.3.2. Умеет оперировать векторами, линейными образами, кривыми и поверхностями второго порядка.

ОПК-1.3.3. 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. Уравнения линий.	1.1. Декартовы координаты на плоскости и в пространстве. 1.2. Простейшие задачи аналитической геометрии. 1.3. Задание фигур различными способами и записи их уравнений. 1.4. Полярные и другие координаты. 1.5. Преобразования декартовой прямоугольной системы координат на плоскости и в пространстве. 1.6. Углы Эйлера. 1.7. Линейные преобразования, аффинные преобразования, проективные преобразования.
Векторы и действия над ними.	2.1. Понятие вектора. 2.2. Линейные операции над векторами. 2.3. Понятие линейной зависимости векторов. 2.4. Скалярное произведение векторов. 2.5. Векторное произведение векторов, его свойства и применение. 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. 3.2. Различные виды уравнений прямой на плоскости. 3.3. Угол между прямыми. 3.4. Нормальное уравнение прямой. 3.5. Расстояние от точки до прямой.

Плоскость и прямая линия в пространстве.	4.1. Линейные образы. Различные виды уравнения плоскости. 4.2. Нормальное уравнение плоскости. 4.3. Линейные образы. Прямая линия в пространстве. 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. 5.2. Полярные уравнения кривых II порядка. 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. 6.2. Общая теория кривых II порядка: преобразование коэффициентов уравнений при переходе к другой системе координат. 6.3. Упрощение уравнения линии параболического типа. 6.4. Распадающиеся кривые II порядка. 6.5. Центр линии II порядка. Упрощение уравнения центральной линии II порядка. 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. 7.2. Преобразования коэффициентов уравнения поверхности II порядка при переходе к новой декартовой системе координат. 7.3. Инварианты уравнения поверхности II порядка. 7.4. Канонические уравнения поверхностей II порядка. Эллипсоид. 7.5. Каноническое уравнение поверхности II порядка. Гиперболоиды. Параболоиды. 7.6. Каноническое уравнение поверхности II порядка. Конус и цилиндры. 7.7. Прямолинейные образующие поверхностей II порядка.
Общая теория поверхностей II порядка	8.1. Центр поверхности II порядка. 8.2. Стандартное упрощение любого уравнения II порядка путем поворота осей. 8.3. Классификация центральных поверхностей II порядка. 8.4. Классификация нецентральных поверхностей II порядка.
Раздел 5. Преобразования. Другие геометрии	

Геометрические преобразования	9.1. Геометрические преобразования. Движение оси. 9.2. Теоремы о движениях. Их классификация и композиции. 9.3. Аффинные преобразования и аффинная геометрия. 9.4. Симметрия. Правильные многогранники. 9.5. Подобия и инверсии.
Неевклидовы геометрии	10.1. Применение аналитической геометрии в практике и других науках. 10.2. Проективная геометрия. Принцип двойственности. Проективное пространство. 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	8	17	-	46	71
Система координат на плоскости и в пространстве. Уравнения линий.	4	8	-	23	35
Векторы и действия над ними.	4	9	-	23	36
Раздел 2. Линейные образы на плоскости и в пространстве	9	17	-	47	73
Уравнение прямой линии на плоскости	4	8	-	23	35
Плоскость и прямая линия в пространстве.	5	9	-	24	38
ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	17	34	-	93	144

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	6	11	-	30	47
Канонические уравнения линий II порядка	3	5	-	15	23
Общая теория кривых II порядка	3	6	-	15	24
Раздел 4. Уравнения поверхностей II порядка	5	12	-	30	47
Канонические уравнения поверхностей II порядка	3	6	-	15	24
Общая теория поверхностей II порядка	2	6	-	15	23
Раздел 5. Преобразования. Другие геометрии	6	11	-	33	50
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

$$A) m = 1; n = 6;$$

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

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

Г) другой вариант ответа.

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

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

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

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

Г) другой вариант ответа.

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

$$A) p = 3;$$

$$B) p = 0;$$

$$B) p = -3;$$

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

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

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

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

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

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

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

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

Г) другой вариант ответа.

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

$$A) 6 \text{ или } -6;$$

В) таких n не существует;

$$B) 6;$$

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

$$A) m = -2;$$

$$B) m = 4;$$

$$B) m = 2;$$

Г) другой вариант ответа.

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

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

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

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

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 точка

А) $O(-3; 2)$;

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 точках

А) $F_1(0; -2\sqrt{5}), F_2(0; 2\sqrt{5})$;

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 $\frac{x^2}{9} - \frac{y^2}{16} = 1$ равен

А) $\varepsilon = \frac{5}{4}$;

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 вид

А) $y = \pm \frac{5}{4}x$;

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 вид

А) $x = 2$;

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
	Итого	60
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
	Итого	60
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. 1. РЕД ОС, Astra Linux (OEM).
2. OpenOffice, LibreOffice.