

Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации

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

Факультет математики и информационных технологий
Кафедра математического анализа и дифференциальных уравнений



УТВЕРЖДАЮ

проректор

П.А. Машаров

«29» марта 2024 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

Профиль подготовки

Математика

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Рабочая программа адаптирована для лиц
с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Донецк 2024

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 2024 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 26.03.2024 г. № 11

Заведующий кафедрой



Е.И. Скафа

СОГЛАСОВАНО:

Декан факультета математики и
информационных технологий
28.03.2024 г.



И.А. Моисеенко

Учебно-методическая комиссия факультета математики и информационных технологий.
Протокол от 27.03.2024 г. № 3.
Председатель



Л. И. Селякова

Руководитель основной профессиональной образовательной программы,
д-р физ.-мат. наук, зав. каф. МАиДУ, проф.
26.03.2024 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	01.03.01 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

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	-	85	136	экзамен
Очная	1	2	34	34	-	84	152	экзамен
Очная, всего			51	68		169	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-1.2. Осуществляет деятельность на основе использования специальных научных знаний и практических умений в профессиональной деятельности.

4.3. Результаты обучения

ОПК-1.2.1. Знает основы векторной алгебры.

ОПК-1.2.2. Умеет оперировать векторами, линейными образами, кривыми и поверхностями второго порядка.

ОПК-1.2.3. 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

	<p>координат.</p> <p>6.3. Упрощение уравнения линии параболического типа.</p> <p>6.4. Распадающиеся кривые II порядка.</p> <p>6.5. Центр линии II порядка. Упрощение уравнения центральной линии II порядка.</p> <p>6.6. Инварианты уравнения линии II порядка. Понятие типа линии II порядка.</p>
Раздел 4. Уравнения поверхностей II порядка	
Канонические уравнения поверхностей II порядка	<p>7.1. Поверхности II порядка.</p> <p>7.2. Преобразования коэффициентов уравнения поверхности II порядка при переходе к новой декартовой системе координат.</p> <p>7.3. Инварианты уравнения поверхности II порядка.</p> <p>7.4. Канонические уравнения поверхностей II порядка. Эллипсоид.</p> <p>7.5. Каноническое уравнение поверхности II порядка. Гиперболоиды. Параболоиды.</p> <p>7.6. Каноническое уравнение поверхности II порядка. Конус и цилиндры.</p> <p>7.7. Прямолинейные образующие поверхностей II порядка.</p>
Общая теория поверхностей II порядка	<p>8.1. Центр поверхности II порядка.</p> <p>8.2. Стандартное упрощение любого уравнения II порядка путем поворота осей.</p> <p>8.3. Классификация центральных поверхностей II порядка.</p> <p>8.4. Классификация нецентральных поверхностей II порядка.</p>
Раздел 5. Преобразования. Другие геометрии	
Геометрические преобразования	<p>9.1. Геометрические преобразования. Движение оси.</p> <p>9.2. Теоремы о движениях. Их классификация и композиции.</p> <p>9.3. Аффинные преобразования и аффинная геометрия.</p> <p>9.4. Симметрия. Правильные многогранники.</p> <p>9.5. Подобия и инверсии.</p>
Неевклидовы геометрии	<p>10.1. Применение аналитической геометрии в практике и других науках.</p> <p>10.2. Проективная геометрия. Принцип двойственности. Проективное пространство.</p> <p>10.3. Проективная геометрия. Проективная плоскость и проективная геометрия. Проективная плоскость как связка прямых координат.</p>

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	-	42	67
Система координат на плоскости и в пространстве. Уравнения линий.	4	8	-	21	33
Векторы и действия над ними.	4	9	-	21	34
Раздел 2. Линейные образы на плоскости и в пространстве	9	17	-	43	69

Уравнение прямой линии на плоскости	4	8	-	22	34
Плоскость и прямая линия в пространстве.	5	9	-	21	35
ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	17	34	-	85	136

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	11	11	-	28	50
Канонические уравнения линий II порядка	5	5	-	14	24
Общая теория кривых II порядка	6	6	-	14	26
Раздел 4. Уравнения поверхностей II порядка	12	12	-	28	52
Канонические уравнения поверхностей II порядка	6	6	-	14	26
Общая теория поверхностей II порядка	6	6	-	14	26
Раздел 5. Преобразования. Другие геометрии	11	11	-	28	50
Геометрические преобразования	6	6	-	14	26
Неевклидовы геометрии	5	5	-	14	24
ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	34	34	-	84	152
ИТОГО ПО КОМПОНЕНТУ ОПОП	51	68	-	169	288

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (СРЕДСТВА) ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ
УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

7.1. Контрольные вопросы

Семестр 1

1. Даны векторы $\vec{a}(-1;1;2)$ и $\vec{b}(2;-1;1)$. Вектор $2\vec{a} - \vec{b}$ имеет координаты
 А) $(-4;3;3)$ Б) $(4;3;3)$
 В) $(-4;3;-3)$ Г) другой вариант ответа.
2. Векторы $\vec{p}(m;2;-1)$ и $\vec{q}(-3;1;n)$ коллинеарны, если
 А) $m=6; n=1/2$; Б) $m=-6; n=2$;
 В) $m=-6; n=-1/2$; Г) другой вариант ответа.
3. Площадь параллелограмма, построенного на векторах $\vec{a}(1;0;-1)$ и $\vec{b}(0;2;-3)$, сведенных к общему началу, равна
 А) $\frac{\sqrt{17}}{2}$; Б) $\sqrt{17}$;
 В) 17; Г) другой вариант ответа.
4. Угловой коэффициент прямой и отрезок, который отсекает на оси ординат прямая $4x - 5y + 3 = 0$ равны соответственно
 А) $k = \frac{5}{4}, b = -\frac{3}{4}$; Б) $k = \frac{4}{5}, b = \frac{3}{5}$;
 В) $k = -\frac{4}{5}, b = -\frac{3}{5}$; Г) другой вариант ответа.

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

А) $2y - x = 0$;

Б) $2y + x = 0$;

В) $y - 2x - 5 = 0$;

Г) другой вариант ответа.

6. Прямые $2x + ny + 11 = 0$ и $nx + 8y - 6 = 0$ параллельны, если параметр n равняется

А) 4 или -4 ;

Б) 4;

В) таких n не существует;

Г) другой вариант ответа.

7. Вектор, перпендикулярный плоскости $3x - 7y + 4z - 11 = 0$, имеет координаты

А) $\vec{a}(-3; 7; -4)$

Б) $\vec{a}(3; 7; 4)$

В) $\vec{a}(3; 7; -4)$

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

8. Прямая $\frac{x-1}{2} = \frac{y-1}{-m} = \frac{z-1}{1}$ параллельна плоскости $-6x + 3y - 3z - 11 = 0$, если

А) $m = -1$;

Б) $m = 1$;

В) $m = -3$;

Г) другой вариант ответа.

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

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

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

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

Г) другой вариант ответа.

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

А) $1; -2; 3$;

Б) $12; -6; 4$;

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

Г) другой вариант ответа.

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

А) $O(1; -2)$;

Б) $O(-1; 2)$;

В) $O(-2; 1)$;

Г) другой вариант ответа.

12. 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.

13. 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.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Г) другой вариант ответа.

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

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

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

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

Г) другой вариант ответа.

6. 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.

7. Установите все значения параметра p , при которых угол между прямыми

$$\frac{x-1}{1} = \frac{y-3}{p} = \frac{z+1}{3}; \frac{x-2}{-2} = \frac{y+1}{5} = \frac{z-1}{-6} \text{ прямой.}$$

- 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 $(\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{AC})^2 = (\overrightarrow{AB} - \overrightarrow{AC})^2$?

- 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
 A) $(4; 2; 1)$ B) $(4; -2; 2)$
 B) $(4; 0; 1)$ 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
 A) $(-7; 4; 5)$ B) $(-7; -2; -1)$
 B) $(-7; 4; -1)$ 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
 A) $(1; 1; 1)$ B) $(6; -4; 2)$
 B) $(2; 2; 4)$ 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) $-\frac{14}{3};$
 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

А) $2x - 2y - 4 = 0$;

Б) $2x - 4y - 6 = 0$;

В) $4x + 2y - 2 = 0$;

Г) другой вариант ответа.

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

А) 6 или -6 ;

Б) 6;

В) таких n не существует;

Г) другой вариант ответа.

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

А) $\vec{a}(-2;3;-4)$

Б) $\vec{a}(2;-3;-4)$

В) $\vec{a}(2;3;4)$

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

А) $m = -2$;

Б) $m = 2$;

В) $m = 4$;

Г) другой вариант ответа.

13. 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 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

A) $y = \pm \frac{5}{4}x$;

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

A) $x = 2$;

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

A) $m = 6; n = \frac{2}{3}$;

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

Б) $2\sqrt{3}$;
 Г) другой вариант ответа.

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

А) $2y + x = 0$;
 В) $y + x - 1 = 0$;

Б) $2y + x - 3 = 0$;
 Г) другой вариант ответа.

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

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

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

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

А) $\varepsilon = \frac{\sqrt{41}}{4}$;

Б) $\varepsilon = \frac{\sqrt{41}}{5}$;

В) $\varepsilon = 3/4$;

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 $A(-1; 4; -2)$ 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) $y = \pm \frac{5}{6}x;$

В) $y = \pm \frac{6}{25}x;$

Г) другой вариант ответа.

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

А) $y = 4;$

Б) $y = -2;$

В) $x = -2;$

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.).

По результатам работы в семестре обучающийся, набравший не менее 60 баллов, имеет право получить оценку (зачет). Те, кого набранные баллы не устраивают, сдают экзамен (сдают индивидуальные задания, выполняют зачетную контрольную работу). Максимальное количество баллов за экзамен – 100. Оценка за семестр вычисляется как максимальная из полученных за семестр и на экзамене 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. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

- 1) для слепых и слабовидящих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
- письменные задания оформляются увеличенным шрифтом.
- 2) для глухих и слабослышащих:
 - лекции оформляются в виде электронного документа;
 - письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
 - экзамен проводится в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.
- 3) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
 - письменные задания выполняются на компьютере;
 - экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- 1) для слепых и слабовидящих:
 - в печатной форме увеличенным шрифтом;
 - в форме электронного документа;
- 2) для глухих и слабослышащих:
 - в печатной форме;
 - в форме электронного документа.
- 3) для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - в печатной форме;
 - в форме электронного документа.

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Учебные занятия проводятся в Главном корпусе ДонГУ (г. Донецк, пр. Гурова, 6). Для проведения лабораторных 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 применяются 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.

11. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

11.1. 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.

11.2. Дополнительная литература

6. Бортаковский, А.С. Аналитическая геометрия в примерах и задачах: Учеб. пособие/ А.С. Бор-таковский, А.В. Пантелеев. – Москва : Высш. шк., 2005. – 496 с.
7. Ефимов Н. В. Краткий курс аналитической геометрии: Учебн. пособие/ Н.В. Ефимов. – 13-е изд., стереот. – Москва : Физматлит, 2005. – 240 с.
8. 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.

12. 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: 01.09.2023). – 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: 01.09.2023). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. –Текст: электронный.

3. Научная электронная библиотека **«КиберЛенинка»:** сайт / Ассоциация «Открытая наука». – Москва, 2014- . – URL: <https://cyberleninka.ru/>. – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

4. Электронно-библиотечная система **«Лань»:** [сайт]. – URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.

5. **ЭБС Юрайт:** электронная библиотечная система: сайт. – Москва, 2013. – URL: <https://biblio-online.ru> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.

6. **Электронно-библиотечная система ДонГУ:** сайт / ФГБОУ ВО «ДонГУ». – Донецк, 2016- . – URL: <http://library.donnu.ru/> (дата обращения: 01.09.2023). – 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: 01.09.2023). – 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: 01.09.2023). – Режим доступа: свободный.

13. 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).