

**ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

Кафедра высшей математики и методики преподавания математики



**СВЕРЖДАЮ:**

профессор по научно-методической  
и учебной работе

Е.И. Скафа

20 апреля 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ»**

Направление подготовки: 01.03.01 Математика

Профиль подготовки:

Образовательная программа: бакалавриат

Квалификация: Академический бакалавр

Форма обучения: очная, очно-заочная, заочная  
нужное подчеркнуть

Донецк 2020

**УТВЕРЖДАЮ:**

Декан факультета математики

и информационных технологий

И. А. Моисеенко

«16» апреля 2020 г.



Программа учебной дисциплины «Аналитическая геометрия» составлена на основании Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ГОС ВПО) Донецкой Народной Республики (ДНР) по направлению подготовки 01.03.01 Математика, утвержденного приказом Министерства образования и науки ДНР от 04 апреля 2016 г. № 281;

порядка организации учебного процесса в образовательных организациях высшего профессионального образования Донецкой Народной Республики, утвержденного приказом Министерства образования и науки ДНР № 1171 от «10» ноября 2017 г.;

учебного плана и основной образовательной программы высшего профессионального образования направления подготовки 01.03.01 Математика, разработанных в ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет».

Разработчик:

Доцент кафедры высшей математики и  
методики преподавания математики

Н.В. Коваленко

Программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры высшей математики и методики преподавания математики

Протокол № 12 от 09 апреля 2020 г.

Заведующий кафедрой

Е.И. Скафа

Программа учебной дисциплины одобрена учебно-методической комиссией факультета математики и информационных технологий

Протокол № 8 от «15» апреля 2020 г.

Председатель учебно-методической  
комиссии факультета

Л.И. Селякова

## 1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ И МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Учебная дисциплина «Аналитическая геометрия» изучает свойства геометрических объектов при помощи аналитического метода, в основе которого лежит так называемый метод координат, впервые систематически примененный Декартом.

Метод координат представляет собой глубокий и мощный аппарат, позволяющий привлекать для исследования геометрических объектов методы алгебры и математического анализа.

## 2. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

<i>Характеристика учебной дисциплины</i>		
Направление подготовки	01.03.01 Математика	
Профиль		
Образовательная программа	бакалавриат	
Квалификация	Академический бакалавр	
Количество содержательных модулей	5	
Дисциплина базовой / вариативной части образовательной программы	Базовая часть профессионального блока	
Формы контроля (МК, экзамен, зачет)	2 модульных контроля, 2 экзамена	
Показатели	очная форма обучения	заочная форма обучения
Количество зачетных единиц (кредитов)	8	
Год подготовки	1	
Семестр	1, 2	
Количество часов	288	
- лекционных	368	
- практических, семинарских	-	
- лабораторных	68	
- самостоятельной работы	148	
в т.ч. индивидуальное задание	-	
Недельное количество часов,	16,5	
в т.ч. аудиторных	4	

## 3. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Цели и задачи

- 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.

**Задача** курса «Аналитическая геометрия» - изучение геометрических фигур с помощью алгебры на основе использования координат. С этой целью фигура подается уравнением или неравенствами в координатах – именно такое представление геометрических объектов – первая задача аналитической геометрии. В этом курсе есть и другая задача, противоположная первой: исследовать геометрические объекты, которые представлены теми или иными уравнениями.

**Требования к результатам освоения дисциплины.** Процесс изучения дисциплины «Аналитическая геометрия» направлен на формирование элементов следующих

компетенций в соответствии с ГОС ВПО ДНР по направлению подготовки 01.03.01 Математика и основной образовательной программы высшего профессионального образования направления подготовки 01.03.01 Математика:

**а) общекультурных (ОК):** способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-3); способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);

**б) общепрофессиональных (ОПК):** способностью использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в будущей профессиональной деятельности (ОПК-1);

**в) профессиональных (ПК):** (соотнесенных с видами деятельности и их коды);

**научно-исследовательская деятельность:** способность к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области (ПК-1); способность математически корректно ставить естественнонаучные задачи (ПК-2); способность строго доказать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата (ПК-3); способность публично представлять собственные и известные научные результаты (ПК-4);

**педагогическая деятельность:** способность к организации учебной деятельности в конкретной предметной области (математика, физика, информатика) (ПК-9); способность к планированию и осуществлению педагогической деятельности с учетом специфики предметной области в образовательных организациях (ПК-10); способность к проведению методических и экспертных работ в области математики (ПК-11).

**В результате изучения учебной дисциплины студент должен:**

**знать:**

- понятие векторов, равенства, коллинеарности и компланарности векторов, линейной зависимости и независимости векторов, ортов, ориентированной тройки векторов, базиса на плоскости и в пространстве, скалярного, векторного, смешанного и двойного произведения векторов;
- разные системы координат на плоскости и в пространстве;
- разные виды уравнения прямой на плоскости;
- разные виды уравнения плоскости в пространстве;
- разные виды уравнения прямой в пространстве;
- канонические уравнения кривых второго порядка;
- канонические уравнения поверхностей второго порядка;
- формулы геометрических преобразований: поворота и параллельного переноса;
- иметь представления о неевклидовых геометриях.

**уметь:**

- использовать основные формулы метода координат;
- составлять уравнения линий, исследовать их и строить графики;
- упрощать уравнения фигур благодаря переходу к новой системе координат;
- выполнять операции над векторами, понимать геометрический и физический смысл этих операций;
- составлять уравнения прямых и плоскостей, определять их взаимное расположение, вычислять углы и расстояния;
- устанавливать зависимость между уравнениями вида, и их геометрическими образами, определять их тип, упрощать, приводить к каноническому виду.

**владеть:** векторным аппаратом, созданием уравнений линейных образов, каноническими уравнениями кривых второго порядка, поверхностей второго порядка, разнообразием геометрических преобразований.

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ И ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

В рамках изучения дисциплины предусмотрены следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические (лабораторные) занятия, самостоятельную работу студента.

Лекционные занятия предполагают овладение теоретическими основами дисциплины, лабораторные – для овладения методами решения примеров и задач.

Самостоятельная работа студентов предусматривает выполнение домашних заданий, подготовку к практическим занятиям, изучение учебно-методической литературы, составление конспектов, подготовку презентаций и докладов.

Текущий контроль осуществляется путем написания самостоятельных и контрольных работ по решению практических заданий, модульных контрольных работ по проверке знаний теоретических положений (определений, теорем и их доказательств).

В учебном процессе применяются активные и интерактивные формы проведения занятий, внеаудиторная самостоятельная работа, балльно-рейтинговая система оценки успеваемости, личностно-ориентированное обучение, проблемное обучение.

Материал излагается с использованием объяснительно-иллюстративных, эвристических и исследовательских методов преподавания. При проведении лекции-визуализации для обсуждения материала широко используются мультимедийные презентации, анимации. Также проводятся лекции проблемные, бинарные и с заранее запланированными ошибками.

Порядковый номер и тема	Краткое содержание темы
<b>Содержательный модуль 1. Координаты и векторы</b>	
<b>Тема 1. Система координат на плоскости и в пространстве. Уравнения линий.</b>	Декартовы координаты на плоскости и в пространстве. Простейшие задачи аналитической геометрии. Задание фигур различными способами и записи их уравнений. Полярные и другие координаты. Преобразования декартовой прямоугольной системы координат на плоскости и в пространстве. Углы Эйлера. Линейные преобразования, аффинные преобразования, проективные преобразования.
<b>Тема 2. Векторы и действия над ними.</b>	Понятие вектора. Линейные операции над векторами. Понятие линейной зависимости векторов. Скалярное произведение векторов. Векторное произведение векторов, его свойства и применение. Смешанное произведение векторов, двойное векторное произведение.
<b>Содержательный модуль 2. Линейные образы на плоскости и в пространстве</b>	
<b>Тема 3. Уравнение прямой линии на плоскости</b>	Линейные образы. Различные виды уравнений прямой на плоскости. Угол между прямыми. Нормальное уравнение прямой. Расстояние от точки до прямой.
<b>Тема 4. Плоскость и прямая линия в пространстве.</b>	Линейные образы. Различные виды уравнения плоскости. Нормальное уравнение плоскости. Линейные образы. Прямая линия в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.
<b>Содержательный модуль 3. Уравнения линий II порядка</b>	

<b>Тема 5. Канонические уравнения линий II порядка</b>	Линии II порядка: канонические уравнения эллипса, гиперболы и параболы Полярные уравнения кривых II порядка Исследование кривых второго порядка. Экцентриситет. Директрисы.
<b>Тема 6. Общая теория кривых II порядка</b>	Оптические свойства кривых второго порядка и их использование на практике. Общая теория кривых II порядка: преобразование коэффициентов уравнений при переходе к другой системе координат. Упрощение уравнения линии параболического типа. Распадающиеся кривые II порядка. Центр линии II порядка. Упрощение уравнения центральной линии II порядка. Инварианты уравнения линии II порядка. Понятие типа линии II порядка.
<b>Содержательный модуль 4. Уравнения поверхностей II порядка</b>	
<b>Тема 7. Канонические уравнения поверхностей II порядка</b>	Поверхности II порядка. Преобразования коэффициентов уравнения поверхности II порядка при переходе к новой декартовой системе координат. Инварианты уравнения поверхности II порядка. Канонические уравнения поверхностей II порядка. Эллипсоид. Каноническое уравнение поверхности II порядка. Гиперболоиды. Парабалоиды. Каноническое уравнение поверхности II порядка. Конус и цилиндры. Прямолинейные образующие поверхностей II порядка.
<b>Тема 8. Общая теория поверхностей II порядка</b>	Центр поверхности II порядка. Стандартное упрощение любого уравнения II порядка путем поворота осей. Классификация центральных поверхностей II порядка. Классификация нецентральных поверхностей II порядка.
<b>Содержательный модуль 5. Преобразования. Другие геометрии</b>	
<b>Тема 9. Геометрические преобразования</b>	Геометрические преобразования. Движение оси. Теоремы о движениях. Их классификация и композиции. Аффинные преобразования и аффинная геометрия. Симметрия. Правильные многогранники. Подобия и инверсии.
<b>Тема 10. Неевклидовы геометрии</b>	Применение аналитической геометрии в практике и других науках. Проективная геометрия. Принцип двойственности. Проективное пространство. Проективная геометрия. Проективная плоскость и проективная геометрия. Проективная плоскость как связка прямых координат.

## 5. Тематический план

Названия содержательных модулей и тем	Количество часов										
	Очная форма обучения						Заочная форма обучения				
	всего	в т.ч.					в т.ч.				
		лекции	практические	лабораторные	самостоятельная работа	инд. работа	всего	лекции	практические	лабораторные	самостоятельная работа
	Содержательный модуль 1										

<b>Тема 1.</b> Система координат на плоскости и в пространстве. Уравнения линий.	<b>16</b>	<b>2</b>		<b>2</b>	<b>4</b>							
<b>Тема 2.</b> Векторы и действия над ними.	<b>8</b>	<b>4</b>		<b>4</b>	<b>8</b>							
<b>Итого по содержательному модулю 1</b>	<b>24</b>	<b>6</b>		<b>6</b>	<b>12</b>							
<b>Тема 3.</b> Уравнение прямой линии на плоскости	<b>18</b>	<b>4</b>		<b>4</b>	<b>10</b>							
<b>Тема 4.</b> Плоскость и прямая линия в пространстве.	<b>23</b>	<b>6</b>		<b>6</b>	<b>11</b>							
<b>Итого по содержательному модулю 2</b>	<b>41</b>	<b>10</b>		<b>10</b>	<b>21</b>							
<b>Тема 5.</b> Канонические уравнения линий II порядка	<b>62</b>	<b>8</b>		<b>8</b>	<b>46</b>							
<b>Тема 6.</b> Общая теория кривых II порядка	<b>27</b>	<b>6</b>		<b>6</b>	<b>15</b>							
<b>Итого по содержательному модулю 3</b>	<b>89</b>	<b>14</b>		<b>14</b>	<b>61</b>							
<b>Тема 7.</b> Канонические уравнения поверхностей II порядка	<b>38</b>	<b>10</b>		<b>10</b>	<b>18</b>							
<b>Тема 8.</b> Общая теория поверхностей II порядка	<b>38</b>	<b>10</b>		<b>10</b>	<b>18</b>							
<b>Итого по содержательному модулю 4</b>	<b>76</b>	<b>20</b>		<b>20</b>	<b>36</b>							
<b>Тема 9.</b> Геометрические преобразования	<b>29</b>	<b>10</b>		<b>10</b>	<b>9</b>							
<b>Тема 10.</b> Неевклидовы геометрии	<b>25</b>	<b>8</b>		<b>8</b>	<b>9</b>							
<b>Итого по содержательному модулю 5</b>	<b>54</b>	<b>18</b>		<b>18</b>	<b>18</b>							

Текущий контроль осуществляется путем написания самостоятельных и контрольных работ по решению практических заданий, модульных контрольных работ по проверке знаний теоретических положений (определений, теорем и их доказательств).

В учебном процессе применяются активные и интерактивные формы проведения занятий, внеаудиторная самостоятельная работа, балльно-рейтинговая система оценки успеваемости, личностно-ориентированное обучение, проблемное обучение.

Материал излагается с использованием объяснительно-иллюстративных, эвристических и исследовательских методов преподавания. При проведении лекции-визуализации для обсуждения материала широко используются мультимедийные презентации, анимации. Также проводятся лекции проблемные, бинарные и с заранее запланированными ошибками.





## 6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЛЕКЦИОННЫХ, ПРАКТИЧЕСКИХ И ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

### Темы лекционных занятий

<b>№ п/п</b>	<b>Название темы</b>	<b>Количество часов</b>
1.	Декартовы координаты в пространстве. Простейшие задачи аналитической геометрии	2
2.	Задание фигур различными способами. Полярные и другие координаты. Уравнения линий	2
3.	Векторы и действия над ними	2
4.	Скалярное произведение векторов. Векторное произведение векторов, его свойства и применение	2
5.	Смешанное произведение векторов, двойное векторное произведение и их свойства	2
6.	Применение векторов для решения задач прикладного содержания	2
7.	Уравнение прямой на плоскости	4
8.	Применение прямой на плоскости для решения задач прикладного характера	4
9.	Различные уравнения плоскости	4
10.	Нормальное уравнение плоскости. Отклонение от точки до плоскости	2
11.	Прямая линия в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве	4
12.	Канонические уравнения эллипса, гиперболы и параболы	4
13.	Исследование линий II порядка	2
14.	Уравнения кривых II порядка в полярной системе координат	2
15.	Оптические свойства кривых второго порядка	2
16.	Классификация кривых II порядка	4
17.	Применение кривых второго порядка для решения задач прикладного характера	4
18.	Канонические уравнения поверхностей II порядка: эллипсоид, гиперболоиды, параболоиды и их свойства	4
19.	Поверхности вращения. Конус и цилиндры. Прямолинейные образующие поверхностей II порядка.	2
20.	Общая теория поверхностей II порядка	4
21.	Классификация поверхностей второго порядка	2
22.	Геометрические преобразования: параллельный перенос, поворот, гомотетия, симметрия и т.д.	2
23.	Применение геометрических преобразований для решения задач прикладного содержания	2
24.	Неевклидовы геометрии.	2
25.	Обобщающее занятие. Использование фактов из аналитической геометрии на практике	2
	<b>ВСЕГО</b>	<b>68</b>

### Темы лабораторных занятий

<b>№ п/п</b>	<b>Название темы</b>	<b>Количество часов</b>
1.	Декартовы координаты в пространстве. Простейшие задачи аналитической геометрии	2
2.	Задание фигур различными способами. Полярные и другие координаты. Уравнения линий	4
3.	Векторы и действия над ними	4
4.	Скалярное произведение векторов. Векторное произведение векторов, его свойства и применение	2
5.	Смешанное произведение векторов, двойное векторное произведение и их свойства	4
6.	Применение векторов для решения задач прикладного содержания	4
7.	Уравнение прямой на плоскости	4
8.	Применение прямой на плоскости для решения задач прикладного характера	4
9.	Различные уравнения плоскости	2
10.	Нормальное уравнение плоскости. Отклонение от точки до плоскости	2
11.	Прямая линия в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве	4
12.	Канонические уравнения эллипса, гиперболы и параболы	2
13.	Исследование линий II порядка	2
14.	Уравнения кривых II порядка в полярной системе координат	2
15.	Оптические свойства кривых второго порядка	2
16.	Классификация кривых II порядка	4
17.	Применение кривых второго порядка для решения задач прикладного характера	4
18.	Канонические уравнения поверхностей II порядка: эллипсоид, гиперболоиды, параболоиды и их свойства	4
19.	Поверхности вращения. Конус и цилиндры. Прямолинейные образующие поверхностей II порядка.	4
20.	Общая теория поверхностей II порядка. Классификация поверхностей.	8
		<b>68</b>

## 7. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

### Организация самостоятельной работы студентов

<b>№ п/п</b>	<b>Название темы</b>	<b>Количество часов</b>
1.	Декартовы координаты на плоскости и в пространстве. Простейшие задачи аналитической геометрии. Взаимосвязь аналитической геометрии со школьным курсом математики	7
2.	Задание фигур различными способами и записи их уравнений. Полярные и другие координаты. Построение графиков кривых в различных системах координат с помощью ИКТ	7

3.	Понятие вектора. Линейные операции над векторами. Понятие линейной зависимости векторов.	7
4.	Скалярное произведение векторов. Векторное произведение векторов, его свойства и применение.	7
5.	Смешанное произведение векторов, двойное векторное произведение и их свойства. Применение векторов в физике, теоретической механике и т.д.	7
6.	Различные виды уравнения прямой на плоскости. Угол между прямыми. Нормальное уравнение прямой. Расстояние от точки до прямой. Задачи экономического содержания	7
7.	Различные виды уравнения плоскости. Нормальное уравнение.	7
8.	Прямая линия в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве	7
9.	Линии II порядка: канонические уравнения эллипса, гиперболы и параболы	7
10.	Полярные уравнения кривых II порядка. Оптические свойства кривых второго порядка и их применение на практике	7
11.	Общая теория кривых II порядка: преобразование коэффициентов уравнений при переходе к другой системе координат. Инварианты. Центр линии II порядка. Упрощение линии II порядка путем поворота осей	7
12.	Канонические уравнения поверхностей II порядка: эллипсоид, гиперболоиды, параболоиды и их свойства	7
13.	Поверхности вращения. Конус и цилиндры. Прямолинейные образующие поверхностей II порядка. Использование поверхностей второго порядка в строительстве	8
14.	Общая теория поверхностей II порядка: упрощение уравнений путем переноса начала координат в центр	8
15.	Общая теория поверхностей II порядка: возведение к простому виду уравнение поверхности II порядка в случае $\delta = 0$	8
16.	Геометрические преобразования: параллельный перенос, поворот, гомотетия т.д.	8
17.	Симметрия, виды симметрий	8
18.	Применение геометрических преобразований для решения задач прикладного содержания	8
19.	Неевклидовы геометрии. Гиперболическая геометрия	8
20.	Неевклидовы геометрии. Геометрия Римана. Сферическая геометрия	8
	<b>ВСЕГО</b>	<b>148</b>

## 8. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### Задание № 1

В декартовой системе координат задано точки  $A(1; 2; -1)$ , и  $B(2; -2; 3)$ .

А) Постройте эти точки по их координатам.

Б) Вычислите координаты проекций точек А и В на плоскость  $O_{xy}$ ; на плоскость  $O_{xz}$ ; на плоскость  $O_{yz}$ ; на ось  $O_x$ ; на ось  $O_y$ ; на ось  $O_z$ .

В) Вычислите координаты точек, симметричных точкам А и В относительно плоскости  $O_{xy}$ ; плоскости  $O_{xz}$ ; плоскости  $O_{yz}$ ; оси  $O_x$ ; оси  $O_y$ ; оси  $O_z$ ; начала координат; точки М(1; 1; 1).

Г) Вычислите координаты концов отрезка CD, который точками А и В разделили на три равные части.

Д) Вычислите расстояния между точками А и В; О и А; О и В, где О(0; 0; 0).

Е) На оси ординат найдите точку, равноудаленную от точек А и В.

Ж) Точки А, В и О(0; 0; 0) – три вершины параллелограмма. Вычислите координаты четвертой вершины. Сколько решений имеет задача?

З) Точки А, В и О(0; 0; 0) – вершины треугольника. Вычислите длину биссектрисы его внутреннего угла при вершине А.

### Задание № 2

В полярной системе координат задано точки  $A(5; \frac{\pi}{4})$  и  $B(4; \frac{\pi}{12})$ .

А) Постройте эти точки по их координатам.

Б) Вычислите координаты точек, симметричных точкам А и В относительно полярной оси; относительно полюса.

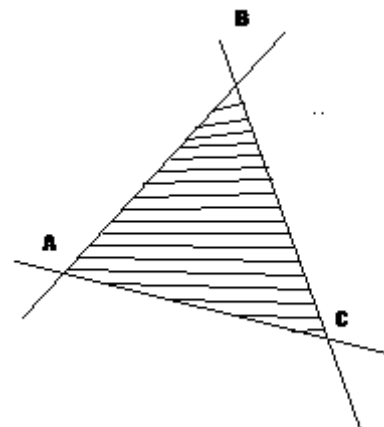
В) Вершина О треугольника ОАВ находится на полюсе. Вычислите площадь этого треугольника.

### Задание № 3

Выясните, какую линию определяет уравнение  $y = |x + 1|$ .

### Задание № 4

Задайте геометрическое место точек, изображенных на рисунке, если координаты вершин треугольника АВС: А(0; 0), В(1; 4), С(5; -1).



### Задание № 5

Дана точка А  $(2; \frac{\pi}{2}; -2)$  в цилиндрической  $(\rho; \varphi; \theta)$  системе координат.

А) Постройте эту точку по ее координатам.

Б) Найдите координаты заданной точки в декартовой системе координат.

### **Контрольные вопросы к промежуточной аттестации (первый семестр)**

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

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

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.

**Решите задачи:**

1. Составьте уравнение плоскости, если известно, что точка  $A(2; 6; -4)$  является основой перпендикуляра, проведенного из начала координат на эту плоскость.

2. Точка  $M(x; y; z)$  движется из исходного положения  $O(20; -18; -32)$  прямолинейно и равномерно в направлении, противоположном вектору  $\vec{s}(3; -4; -12)$  со скоростью  $v = 26$ . Составьте уравнение движения точки и определите ее координаты в момент времени  $t = 3$ .

**Критерии оценивания:**

**Вопросы № 1-16** благодаря разнообразию тестовых заданий позволяют проверить знания студентов с первого и второго содержательных модулей курса «Аналитическая геометрия».

**Задача № 1-2** иллюстрируют приобретение студентами навыков применения теоретических знаний по материалу второго модуля курса «Аналитическая геометрия».

№ задания	Количество баллов
Тестовые задания № 1 - 16	0,5
Задача № 1	3,5
Задача № 2	3,5
<b>Всего</b>	<b>15</b>

**Контрольные вопросы к промежуточной аттестации (второй семестр)**

**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  $a$  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

Г) другой вариант ответа.

Г) другой вариант ответа.

Г) другой вариант ответа.

Г) другой вариант ответа.

**Вопросы № 3 – №16** благодаря разнообразию тестовых заданий позволяют проверить знания студентов по всему курсу «Аналитическая геометрия» в целом.

<b>№ задания</b>	<b>Количество баллов</b>
Теоретическое задание №1	4
Задача №2	6
Задача №2 (1)	6
Тестовые задания № 3 - 16	1
<b>Всего</b>	<b>30</b>

**ВАРИАНТ №**



**1. Выберите правильный вариант ответа**

- 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.
- 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.
- 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.
- 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.

## 2. Выполните задание

В декартовой системе координат задано точки  $A(1; 2; -1)$ , и  $B(2; -2; 3)$ .

- А) Постройте эти точки по их координатам.
- Б) Вычислите координаты проекций точек А и В на плоскость  $O_{xy}$ ; на плоскость  $O_{xz}$ ; на плоскость  $O_{yz}$ ; на ось  $O_x$ ; на ось  $O_y$ ; на ось  $O_z$ .
- В) Вычислите координаты точек, симметричных точкам А и В относительно плоскости  $O_{xy}$ ; плоскости  $O_{xz}$ ; плоскости  $O_{yz}$ ; оси  $O_x$ ; оси  $O_y$ ; оси  $O_z$ ; начала координат; точки М(1; 1; 1).
- Г) Вычислите координаты концов отрезка CD, который точками А и В разделили на три равные части.
- Д) Вычислите расстояния между точками А и В; О и А; О и В, где О(0; 0; 0).
- Е) На оси ординат найдите точку, равноудаленную от точек А и В.
- Ж) Точки А, В и О(0; 0; 0) – три вершины параллелограмма. Вычислите координаты четвертой вершины. Сколько решений имеет задача?
- З) Точки А, В и О(0; 0; 0) – вершины треугольника. Вычислите длину биссектрисы его внутреннего угла при вершине А.

### 3. Решите задачу.

Составьте уравнение плоскости, если известно, что точка  $A(2; 6; -4)$  является основой перпендикуляра, проведенного из начала координат на эту плоскость.

Утверждено на заседании кафедры высшей математики и методики преподавания математики  
Протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 года

**Заведующий кафедрой**

**Экзаменатор**

ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ  
кафедры высшей математики и методики преподавания математики

Образовательный уровень бакалавриат

Направление подготовки: 01.03.01 Математика

Семестр 2

Учебная дисциплина: Аналитическая геометрия

**Вариант №\_\_**

**1. Выберите правильный вариант ответа**

1. 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.

2. 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.

3. 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.

4. 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.

**2. Выполните задание**

Дана точка  $A(2; \frac{\pi}{2}; -2)$  в цилиндрической  $(\rho; \varphi; \theta)$  системе координат.

А) Постройте эту точку по ее координатам.

Б) Найдите координаты заданной точки в декартовой системе координат.

**3. Решите задачу.**

Установить тип кривой второго порядка с помощью инвариантов и записать уравнение в каноническом виде  $4x^2 + 2xy - 5y^2 + 4x + 16y - 14 = 0$

Протокол № \_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Экзаменатор \_\_\_\_\_

## 10. ОБРАЗЕЦ ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА

ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ  
кафедры высшей математики и методики преподавания математики

Образовательный уровень \_\_\_\_\_ бакалавриат

Направление подготовки: 01.03.01 Математика

Семестр \_\_\_\_\_ 1

Учебная дисциплина: Аналитическая геометрия

БИЛЕТ № \_\_\_\_

### 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)  $m = -1; n = 6;$   
 В)  $m = -1; n = -6;$  Г) другой вариант ответа.
5. Проекция вектора  $\vec{a}(4; -3; -2)$  на ось вектора  $\vec{b}(-1; -2; 2)$  равна  
 А)  $-\frac{2}{3};$  Б)  $-\frac{14}{3};$   
 В)  $-\frac{2}{\sqrt{29}};$  Г) другой вариант ответа.
6. Векторы  $\vec{a}(2; p; -1)$  и  $\vec{b}(-p; 1; 3)$  перпендикулярны, если  
 А)  $p = 3;$  Б)  $p = -3;$   
 В)  $p = 0;$  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  
 А)  $\sqrt{3};$  Б)  $2\sqrt{3};$

В)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$ ;

Г) другой вариант ответа.

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

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

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

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

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

A)  $\varepsilon = \frac{5}{4}$ ;

B)  $\varepsilon = \frac{5}{3}$ ;

B)  $\varepsilon = \frac{\sqrt{7}}{3}$ ;

Г) другой вариант ответа.

19. Уравнения асимптот гиперболы  $\frac{x^2}{25} - \frac{y^2}{16} = -1$  имеют вид

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

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

B)  $y = \pm \frac{5}{16}x$ ;

Г) другой вариант ответа.

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

A)  $x = 2$ ;

B)  $y = 2$ ;

B)  $x = -4$ ;

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  $t_2 = 4$ .

### Критерии оценивания (первый семестр)

**Вопросы №1 и №2** позволяют оценить уровень усвоения теоретического материала за первый семестр курса «Аналитическая геометрия».

**Вопросы №3 - №23** позволяют проверить знания и умения студентов из материала первого семестра курса «Аналитическая геометрия».

**Вопросы №24 - №25** иллюстрируют приобретение студентами навыков применения полученных теоретических знаний по материалу первого семестра курса «Аналитическая геометрия».

№ задания	Количество баллов
Теоретическое задание № 1	5
Теоретическое задание № 2	5
Тестовые задания № 1 - 20	1
Задача № 1	10
Задача № 2	10
<b>Всего</b>	<b>50</b>

Утверждено на заседании кафедры высшей математики и методики преподавания математики  
 Протокол № \_\_\_ от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2020\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Экзаменатор \_\_\_\_\_

ГОО ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

кафедры высшей математики и методики преподавания математики

Образовательный уровень бакалавриат

Направление подготовки: 01.03.01 Математика

Семестр 2

Учебная дисциплина: Аналитическая геометрия

**БИЛЕТ №**       

**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

A)  $e = \frac{\sqrt{41}}{4}$ ;

Б)  $e = \frac{\sqrt{41}}{5}$ ;

В)  $e = 3/4$ ;

Г) другой вариант.

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

A)  $x = 6$ ;

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)  $(-1; 6; 0)$

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

A) 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

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

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

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

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

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

Г) другой вариант ответа.

19. 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.

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

$$A) y = 4;$$

$$B) y = -2;$$

$$B) x = -2;$$

Г) другой вариант ответа.

### Критерии оценки (второй семестр)

**Вопрос №1** позволяет оценить уровень усвоения теоретического материала за второй и третий модуль курса «Аналитическая геометрия».

**Вопросы № 2 и № 3** иллюстрируют приобретение студентами навыков применения полученных теоретических знаний по материалу курса «Аналитическая геометрия».

**Вопросы № 4 – №20** благодаря разнообразию тестовых заданий позволяют проверить знания студентов по всему курсу «Аналитическая геометрия» в целом.

№ задания	Количество баллов
Теоретическое задание №1	8
Задача №2	4
Задача №3	4
Тестовые задания № 4 - 20	2
<b>Всего</b>	<b>50</b>

Утверждено на заседании кафедры высшей математики и методики преподавания математики

Протокол № \_\_\_ от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2020\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Экзаменатор \_\_\_\_\_

## 11. Тестовые задание не предусмотрены

## 12. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

В течение семестра обучающийся может заработать баллы за следующие виды деятельности: индивидуальное задание (домашние работы), самостоятельные и контрольные работы по практике, модульные контрольные работы по теории и практике (в общей сложности максимум 100 баллов), активность на занятиях, индивидуальные творческие задания (бонусные баллы). Экзаменационная работа оценивается после защиты максимум в 100 баллов. Оценка за семестр вычисляется как максимальная из полученных за семестр и на экзамене и выставляется согласно шкале, принятой в ДонНУ. Более подробные критерии разрабатываются исходя из контингента и доводятся до ведома студентов в первый месяц обучения.



## Шкала соответствия баллов национальной шкале (в ДонНУ на 1 сентября 2020 г.)

Сумма баллов за все виды учебной деятельности	Оценка ECTS	Оценка по национальной шкале
		для экзамена
90-100	<b>A</b>	5 (отлично)
80-89	<b>B</b>	4 (хорошо)
75-79	<b>C</b>	
70-74	<b>D</b>	
60-69	<b>E</b>	3 (удовлетворительно)
35-59	<b>FX</b>	2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной сдачи
0-34	<b>F</b>	2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной сдачи при условии обязательного набора дополнительных баллов

ОЦЕНКА РАБОТЫ СТУДЕНТОВ  
за I семестр (в баллах)

Модуль 1				Модуль 2		Творческое задание	Итоговый тест	Сумма
ЗМ 1 – 14 б.		ЗМ 2 – 13 б.		ЗМ 3 –23 баллов				
Тема 1	Тема 2	Тема 3	Тема 4	Тема 5	Тема 6			
20				20		10	50	100
ИЗ № 1 – 5 б.	ИЗ № 2 – 5 б., ИЗ № 3 – 5 б.	ИЗ № 4 – 5б.		ИЗ № 5 – 5 б.				
ЭК№1 – 5 б. ЭК№2 – 5 б.				МК№1 – 15 б.				

ОЦЕНКА РАБОТЫ СТУДЕНТОВ  
за II семестр (в баллах)

Модуль 3				Творческое задание	Итоговый тест	Сумма
ЗМ 4 – 10 баллов		ЗМ 5 – 40 баллов				
Тема 7	Тема 8	Тема 9	Тема 10			
10		30		10	50	100
ИЗ № 6 – 5 баллов		ИЗ № 7– 5 баллов				
ЭК№3 – 5 баллов		ЭК№4 – 5 баллов				
МК№3 – 30 баллов						

## 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Лекционные и лабораторные занятия проводятся в аудиториях, оснащенных доской и комплектами мебели.

#### 14. РЕКОМЕНДОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Наименование	Кол-во экземпляров в библиотеке ДонНУ	Наличие электронной версии в ЭБС
<i>Основная литература</i>			
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.	Цубербиллер О. Н. Задачи и упражнения по аналитической геометрии/ О.Н. Цубербиллер. – Москва : Наука, 2006. – 336 с.		+
4.	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.		+
5.	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.		+
<i>Дополнительная литература</i>			
6.	Бортаковский, А.С. Аналитическая геометрия в примерах и задачах: Учеб. пособие/ А.С. Бортаковский, 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.		+

#### 15. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

<http://www.mailcleanerplus.com/profit/elbib/obrlib.php> – электронная библиотека;  
[www.lib.mexmat.ru/books/41](http://www.lib.mexmat.ru/books/41) – электронная библиотека механико-математического факультета МГУ;  
[www.exponenta.ru](http://www.exponenta.ru) – Российский образовательный математический сайт.