МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Факультет математики и компьютерных наук

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Аналитическая геометрия**

Кафедра дифференциальных уравнений и функционального анализа факультета математики и компьютерных наук

Образовательная программа

**02.03.01 Математика и компьютерные науки**

Профиль подготовки
**Математический анализ и приложения**

Уровень высшего образования
**бакалавриат**

Форма обучения
**очная**

Статус дисциплины: **базовая**

Махачкала - 2018

Рабочая программа дисциплины «Аналитическая геометрия» составлена в 2018 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки

02.03.01 - Математика и компьютерные науки (уровень бакалавриат)

**Приказ Минобрнауки России от 07.08.2014 №949**

Разработчик: кафедра дифференциальных уравнений и функционального анализа,
Насрулаев Фажрудин Магомед-Саидович, к. ф.-м. н., доцент.

Рабочая программа дисциплины «Аналитическая геометрия» одобрена:
на заседании кафедры дифференциальных уравнений и функционального анализа от « 31 » мая 2018 г., протокол № 10.

Зав. кафедрой ________ Сиражудинов М.М.

на заседании Методической комиссии факультета математики и компьютерных наук от « 27 » июня 2018г., протокол № 6.

Председатель __________ Бейбалаев В.Д.

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим

управлением « 29 » июня 2018г. _____________Гасангаджиева А.Г

**Аннотация рабочей программы дисциплины.**

Дисциплина **«Аналитическая геометрия»** входит в базовую часть образовательной программы **бакалавриата** по направлению (специальности) **02.03.01-Математика и компьютерные науки.**
Дисциплина реализуется на факультете математики и компьютерных наук кафедрой дифференциальных уравнений и функционального анализа.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с формированием и развитием у студентов общепрофессиональных и профессиональных компетенций, позволяющих им на базе освоенных теоретических и практических основ математического аппарата осуществлять профессиональную деятельность.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника:
общепрофессиональных – **ОПК-3**;
профессиональных – **ПК-2**.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: **лекции, практические занятия, самостоятельная работа**.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме **контрольной работы, коллоквиума и тестирования**.

Промежуточный контроль в форме **экзамена**.

Объем дисциплины **5** зачетных единиц, в том числе в академических часах по видам учебных занятий

| Семестр | Учебные занятия | | | | | | | Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | в том числе | | | | | | | |
| | Контактная работа обучающихся с преподавателем | | | | | | СРС, в том числе экзамен | |
| | Всего | из них | | | | | | |
| | | Лекции | Лабораторные занятия | Практические занятия | КСР | консультации | | |
| 1 | 180 | 36 | - | 36 | - | - | 108 | экзамен |

## 1. Цели освоения дисциплины.

**Целями** освоения дисциплины «Аналитическая геометрия» является изучение студентами геометрических объектов с помощью аналитического метода, в основе которого лежит метод координат Р.Декарта.

## 2.Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата.

Дисциплина «Аналитическая геометрия» входит в базовую часть образовательной программы бакалавриата, по направлению (специальности) **02.03.01-Математика и компьютерные науки.**

Аналитическая геометрия являются одними из начальных разделов современной математики и играют важную роль в осознанном освоении других математических и прикладных дисциплин, т.к.

методы и аппарат аналитической геометрии находят самое широкое применение во многих разделах математики.

**3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения).**

| **Код компетенции из ФГОС ВО** | **Формулировка компетенции из ФГОС ВПО** | **Планируемые результаты обучения** |
|---|---|---|
| ОПК-1 | Готовность использовать фундаментальные знания в области аналитической геометрии будущей профессиональной деятельности. | **Знает**: основные определения, аксиомы и теоремы курса аналитической геометрии.<br>**Умеет**: применять полученные знания по аналитической геометрии для решения задач, умение самостоятельно организовать свою научно-исследовательскую работу.<br>**Владеет**: координатным методом решения геометрических задач, методами алгебры и математического анализа, методами приведения общего уравнения кривых и поверхностей 2-го порядка к каноническому виду при самостоятельной научно-исследовательской работе. |
| ПК-3 | Способность строго доказать утверждение, сформулировать результат, увидеть последствия полученного результата. | **Знает**: взаимосвязи предметов математического направления между собою, знать основные задачи аналитической геометрии.<br>**Умеет**: применять полученные знания для решения задач в различных областях математических наук, таких как математический анализ, дифференциальные уравнения и других.<br>**Владеет**: методами и приемами решения задач в различных областях математики. |

**4. Объем, структура и содержание дисциплины.**
**4.1. Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 академических часов.**
**4.2. Структура дисциплины.**

| **№ п/п** | **Разделы и темы дисциплины** | **Семестр** | **Неделя семестра** | **Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)** | **Самостоятельная** | **Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)** |
|---|---|---|---|---|---|---|

| | | | | Лекции | Практические занятия | Лаб. занят. | Контроль самост. раб. | | Форма промежуточной аттестации (по семестрам) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | **Модуль 1. Простейшие задачи аналитической геометрии. Векторы.** | | | | | | | | |
| 2 | **Тема 1.** Предмет и задачи АГ. Системы координат. Простейшие задачи аналитической геометрии. | 1 | 1-2 | 3 | 4 | | | 6 | Тестирование, письменная контрольная работа |
| 3 | **Тема 2.** Действия над векторами. Скалярное, векторное, смешанное произведение векторов. | 1 | 3-5 | 5 | 6 | | | 12 | |
| | **Итого по модулю 1:** | **1** | **1-5** | **8** | **10** | | | **18** | Коллоквиум |
| | **Модуль 2. Прямая и плоскость.** | | | | | | | | |
| 4 | **Тема 3.** Преобразование декартовых прямоугольных координат на плоскости и в пространстве. | 1 | 6-7 | 4 | 2 | | | 6 | |
| 5 | **Тема 4.** Прямая на плоскости. Плоскость. Прямая в пространстве. | 1 | 8-10 | 6 | 6 | | | 12 | |
| 6 | **Итого по модулю 2:** | **1** | **6-10** | **10** | **8** | | | **18** | Коллоквиум |
| 7 | **Модуль 3. Кривые 2-го порядка.** | | | | | | | | |
| 8 | **Тема 5.** Канонические уравнения кривых 2-го порядка. Уравнения кривых 2-го порядка в полярной системе координат. | 1 | 11-15 | 10 | 8 | | | 18 | Тестирование, письменная контрольная работа |
| | **Итого по модулю 3:** | **1** | **11-15** | **10** | **8** | | | **18** | Коллоквиум |
| | **Модуль 4. Поверхности 2-го порядка.** | | | | | | | | |
| 9 | **Тема 6.** Уравнения поверхностей вращения. Канонические уравнения поверхностей 2-го порядка. | 1 | 16-18 | 8 | 10 | | | 18 | Тестирование, письменная контрольная работа |
| 10 | **Итого по модулю 4:** | **1** | **11-18** | **8** | **10** | | | **18** | Коллоквиум |
| 11 | **Модуль 5. Подготовка к экзамену** | | | | | | | | |
| 12 | Подготовка к экзамену | 1 | | | | | | 36 | Экзамен |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 13 | **Итого по модулю 5:** | **1** | | | | | | **36** | Экзамен |
| 14 | **Итого за 1 семестр:** | **1** | **1-18** | **36** | **36** | | | **108** | Экзамен |
| 15 | **Итого:** | | | | | | | **180** | |

**4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).**

**Лекции**

**Модуль 1. Простейшие задачи аналитической геометрии. Векторы.**

**Тема 1.** Введение: предмет и задачи аналитической геометрии. Декартовы координаты на прямой, плоскости и в пространстве.

Простейшие задачи аналитической геометрии:

1) расстояние между точками; 2) деление отрезка в данном отношении; 3) проекция направленного отрезка на ось.

Полярная, цилиндрическая и сферическая системы координат.

**Тема 2.** Векторы. Сложение векторов. Умножение вектора на число. Понятие линейной зависимости векторов. Базис. Теорема о единственности разложения вектора по данному базису. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов и его свойства. Векторное произведение векторов и его свойства. Смешанное произведение векторов и его свойства. Двойное векторное произведение векторов.

**Модуль 2. Прямая и плоскость.**

**Тема 3.** Преобразование декартовых прямоугольных координат на плоскости и в пространстве. Углы Эйлера.

**Тема 4.** Прямая линия на плоскости. Каноническое и параметрические уравнения прямой. Уравнение прямой, проходящей через данную точку перпендикулярно данному вектору. Общее уравнение прямой и его исследование. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки. Уравнение прямой “в отрезках”. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Угол между двумя прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых. Нормальное уравнение прямой и приведение общего уравнения к нормальному виду. Расстояние от точки до прямой на плоскости. Пучок прямых.

Плоскость. Уравнение плоскости проходящей через данную точку. Общее уравнение плоскости. Исследование общего уравнения плоскости. Параметрические уравнения плоскости. Уравнение плоскости проходящей через три данные точки. Уравнение плоскости “в отрезках”. Условия параллельности, перпендикулярности и совпадения двух плоскостей. Нормальное уравнение плоскости и приведение общего уравнения к нормальному виду. Расстояние от точки до плоскости. Пучок плоскостей. Связка плоскостей. Каноническое и параметрические уравнения прямой в $E_3$. Прямая как линия пересечения двух плоскостей. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых в $E_3$. Прямая и плоскость в $E_3$. Точка пересечения прямой и плоскости. Условия параллельности, перпендикулярности и принадлежности прямой и плоскости.

Угол между прямой и плоскостью. Угол между плоскостями. Расстояние от точки до прямой в $E_3$. Расстояние между двумя прямыми в $E_3$.

**Модуль 3. Кривые 2-го порядка.**

**Тема 5.** Окружность. Эллипс, вывод канонического уравнения. Эксцентриситет и директрисы эллипса. Выражение фокальных радиусов через эксцентриситет. Касательная к эллипсу. Оптическое свойство эллипса.

Гипербола. Вывод канонического уравнения. Асимптоты гиперболы. Выражение фокальных радиусов гиперболы через эксцентриситет. Оптическое свойство гиперболы.

Парабола. Вывод канонического уравнения. Касательная к параболе. Оптическое свойство параболы. Уравнения диаметров эллипса, гиперболы и параболы.

**Модуль 4. Поверхности 2-го порядка.**

**Тема 6.** Канонические уравнения поверхностей второго порядка. Поверхности вращения. Трехосный эллипсоид. Однополостный гиперболоид, двуполостный гиперболоид. Эллиптический параболоид. Гиперболический параболоид. Цилиндрические поверхности. Прямолинейные образующие однополостного гиперболоида и гиперболического параболоида.

**Практические занятия.**

**Занятие 1.** Прямоугольные и аффинные координаты точек на плоскости. Расстояние между двумя точками на плоскости. Деление отрезка в данном отношении. Площадь треугольника. Решение задач.

**Занятие 2.** Полярная, цилиндрическая и сферическая системы координат. Решение задач.

**Занятие 3.** Векторы. Действия над векторами. Скалярное произведение векторов. Решение задач.

**Занятие 4.** Векторное произведение векторов. Решение задач.

**Занятие 5.** Смешанное произведение векторов. Решение задач.

**Занятие 6.** Преобразование координат. Решение задач.

**Занятие 7.** Прямая линия на плоскости. Решение задач.

**Занятие 8.** Расстояние от точки до прямой. Угол между прямыми. Расстояние между прямыми. Решение задач.

**Занятие 9-10.** Плоскость. Составление уравнения плоскости по различным

её заданиям. Пучок плоскостей. Решение задач.

**Занятие 11.** Уравнение прямой в пространстве. Пучок прямых. Расстояние от точки до прямой в пространстве. Решение задач.

**Занятие 12.** Канонические уравнения эллипса. Решение задач.

**Занятие 13.** Канонические уравнения гиперболы. Решение задач.

**Занятие 14.** Канонические уравнения параболы. Решение задач.

**Занятие 15.** Уравнение эллипса, гиперболы и параболы в полярных координатах. Решение задач.

**Занятие 16.** Поверхности второго порядка. Решение задач.

**Занятие 17.** Трехосный эллипсоид. Однополостный гиперболоид, двуполостный гиперболоид. Эллиптический параболоид. Гиперболический параболоид. Решение задач.

**Занятие 18.** Цилиндрические поверхности. Прямолинейные образующие однополостного гиперболоида и гиперболического параболоида. Решение задач.

5. **Образовательные технологии.**

В ходе освоения дисциплины предусматривается применение следующих активных методов обучения

1. Выполнение практических заданий с элементами исследования.
2. Отчетные занятия по разделам.
3. Выполнение студентами индивидуальной исследовательской работы по анализу заданий с поиском и выбором метода их решения.
4. Разбор конкретных заданий.
5. Круглые столы.

**6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.**

**Учебно-методические пособия для самостоятельной работы**


1. Александров П.С. Лекции по аналитической геометрии. М., Наука, 1968.
2. Ефимов Н.В. Краткий курс аналитической геометрии. М., Наука, 1969.
3. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Аналитическая геометрия. М., Наука, 1988.
4. Клетеник Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии. М., Наука, 1972.


**Задания для самостоятельной работы**

**СР-1**

1. Даны три последовательных вершины параллелограмма $A(-2;1)$, $B(1;3)$, $C(4;0)$. Найти четвертую его вершину.

2. На оси $Oy$ найти точку, равноудаленную от точки $M(-8;-4)$ и от начала координат.

3. Один из концов отрезка $AB$.находится в точке $A(2;3)$, его серединой служит точка $M(1;-2)$. Найти другой конец $B$ отрезка.

4. Вычислить площадь треугольника, вершинами которого служат точки $A(2;4)$, $B(9;4)$, $C(7;6)$.

5. Найти прямоугольные координаты точек, заданных в цилиндрической системе координат: $1)\ A(3,\frac{\pi}{2},-2);\ 2)\ B(2\sqrt{2},\frac{3\pi}{4},4)$ .

6. Найти сферические координаты точек, заданных в прямоугольной декартовой системе координат: $1)\ A(-3,\sqrt{3},-2);\ 2)\ B(0,1,0);\ 3)\ C(1,-1,\sqrt{2}).$

**СР-2**

1. Даны векторы $\bar{a}=\{3;-2;6\}$ и $\bar{b}=\{-2;1;0\}$. Найти векторы $1)\ \bar{a}+\bar{b};\ 2)\ \bar{a}-\bar{b};\ 3)\ 2\bar{a};\ 4)\ -\frac{1}{2}\bar{b};\ 5)\ 2\bar{a}+3\bar{b}.$

2. Представить вектор $\bar{d}$ как линейную комбинацию векторов $\bar{a}, \bar{b}$ и $\bar{c}$, если: $\bar{a}=\{2;3;1\}$, $\bar{b}=\{5;7;0\}$, $\bar{c}=\{3;-2;4\}$ и $\bar{d}=\{4;12;-3\}$

3. Вычислить скалярное произведение векторов $\bar{a}$ и $\bar{b}$, если:

1) $\bar{a}=\{5;2\}$, $\bar{b}=\{1;7\}$, 2) $\bar{a}=\{6;-8\}$, $\bar{b}=\{12;9\}$

4. Даны векторы $\bar{a}=\{2;3;1\}$, $\bar{b}=\{5;6;4\}$. Найти координаты векторного произведения $[\bar{a},\bar{b}]$.

5. Даны векторы $\bar{a}=\{1;-1;3\}$, $\bar{b}=\{-2;2;1\}$ и $\bar{c}=\{3;-2;5\}$. Вычислить $(\bar{a}\bar{b}\bar{c})$.

6. Даны вершины тетраэдра: $A(2;\ 3;1)$, $B(4,1,-2)$, $C(6,3,7)$, $D(-5,-4,8)$. Найти длину его высоты, опущенной из вершины $D$.

**СР-3**

1. Определить старые координаты начала O' новой системы , если формулы преобразования координат заданы следующими равенствами:

1) x=x'+3, y=y'+5
2) x=x'-5, y=y'

2. Даны точки M(3;1), N(-1;5) и P(-3,-1). Найти их координаты в новой системе, если оси координат повернуты на угол:

1) $-45^\circ$
2) $90^\circ$
3) $180^\circ$

3.Начало координат перенесено в точку O'(-1;2), оси координат повернуты на угол α=arctg5/12. Координаты точек $M_1(3;2)$, $M_2(2;-3)$ и $M_3(13;-13)$ определены в новой системе. Вычислить координаты этих же точек в старой системе координат.

4. Даны две точки $M_1(9;-3)$ и $M_2(-6;5)$. Начало координат перенесено в точку $M_1$, а оси координат повернуты так, что положительное направление новой оси абсцисс совпадает с направлением отрезка $\overline{M_1M_2}$ .Вывести формулы преобразования координат.

5. Полюс полярной системы координат совпадает с началом декартовых прямоугольных координат, а полярная ось направлена по биссектрисе первого координатного угла. Даны полярные координаты точек $M_1(5;\ \pi/4)$, $M_2(3;\ -\pi/3)$, $M(1;\ 3\pi/4)$. Определить декартовы прямоугольные координаты этих точек.

6. Полярная ось полярной системы координат параллельна оси абсцисс декартовой прямоугольной системы и одинаково с нею направлена. Даны декартовы прямоугольные координаты полюса O(3;2) и точек
$M_1(5;2), M_2(3;1), M_3(3+\sqrt{2};2-\sqrt{2})$.
Определить полярные координаты этих точек.

**СР-4**

1. Составить уравнение прямой, отсекающей на оси *Ox* отрезок 3 и проходящей через точку *M*(-5,3).

2. Зная уравнения двух сторон параллелограмма $x$-3$y$=0 и 2$x$+5$y$+6=0 и одну из его вершин $C$(4,-1), составить уравнения двух других сторон параллелограмма.

3. Найти отрезки отсекаемые плоскостью 6$x$-4$y$-24$z$+12=0 на координатных осях.

4. Вычислить расстояние $d$ от точки $M_0$(-2,-4,2) до плоскости, проходящей через три точки $M_1$(1,-1,1), $M_2$(-2,1,3) и $M_3$(4,-5,-2).

5. Составить уравнение плоскости, проходящей через прямую пересечения плоскостей 5$x$-2$y$-$z$-3=0, $x$+3$y$-2$z$+5=0 параллельно вектору $\bar{a}=\{7,9,17\}$.

6. Найти точку, симметричную точке $M_1$(4,3,10) относительно прямой

$$l:\begin{cases} x=2t+1, \\ y=4t+12, \\ z=5t+3. \end{cases}$$

**СР-5**

1. Составить каноническое уравнение эллипса, если расстояние между фокусами равно 8 и большая ось равна 10.

2. Составить уравнения касательных к эллипсу $\frac{x^2}{25}+\frac{y^2}{16}=1$, проходящих через точку $N$ (10,4).

3. Написать уравнения директрис гиперболы $\frac{x^2}{9}-\frac{y^2}{16}=1$.

4. Составить каноническое уравнение гиперболы, если асимптоты даны уравнениями $y=\pm\frac{5}{3}x$ и гипербола проходит через точку $M$(6,9).

5. Составить уравнение параболы, если она симметрична относительно оси $Oy$, проходит через начало координат и через точку $M$(6,-2).

6. Дано уравнение касательной $x$-3$y$+9=0 к параболе $y^2=2px$. Составить уравнение этой параболы.

**СР-6**

1. Написать уравнение сферической поверхности, имеющей центр в точке $S$(2,-1,3) и $R$=6.

2. Определить расположение точек $A$(3,0,4), $B$(3,5,0), $C$(3,3,4), $D$(5,4,6) относительно сферы $(x-1)^2+(y+2)^2+(z-1)^2=49$.

3. Найти главные сечения эллипсоида $\frac{x^2}{36}+\frac{y^2}{16}+\frac{z^2}{9}=1$, определить его вершины и длину осей.

4. Назвать и схематически изобразить поверхности, заданные следующими уравнениями:

$$1)\frac{x^2}{16}-\frac{y^2}{9}-\frac{z^2}{4}=1;\ \ 2)\frac{x^2}{16}+\frac{y^2}{9}-\frac{z^2}{4}=1;\ \ 3)\frac{x^2}{9}+\frac{z^2}{4}=y;\ \ 4)\frac{x^2}{16}-\frac{y^2}{9}+\frac{z^2}{4}=0.$$

5. Составить уравнение эллипсоида, пересекающего координатные плоскости *Oxz* и *Oyz* соответственно по линиям $\begin{cases} y=0, \\ \frac{x^2}{25}+\frac{z^2}{16}=1. \end{cases}$ и $\begin{cases} x=0, \\ \frac{y^2}{9}+\frac{z^2}{16}=1. \end{cases}$ если его оси совпадают с осями координат.

6. На однополостном гиперболоиде $\frac{x^2}{9}+\frac{y^2}{4}-\frac{z^2}{16}=1$ найти прямолинейные образующие, проходящие через точку $M(6,2,8)$.

| **Разделы (модули) и темы для самостоятельного изучения** | **Виды и содержание самостоятельной работы** |
|---|---|
| **Модуль 1. Простейшие задачи аналитической геометрии. Векторы.** | |
| **Тема1.** Предмет и задачи АГ. Системы координат. Простейшие задачи аналитической геометрии. | Доклад на тему: «Координатный метод решения задач».<br>Решение задач и упражнений. |
| **Тема2.** Действия над векторами. Скалярное, векторное, смешанное произведение векторов. | Решение задач и упражнений. |
| **Модуль 2. Прямая и плоскость.** | |
| **Тема 3.** Прямая на плоскости. Плоскость. Прямая в пространстве. | Доклад на тему: «Аксиоматическое построение геометрии Евклида».<br>Решение задач и упражнений. |
| **Модуль 3. Кривые 2-го порядка.** | |
| **Тема 4.** Канонические уравнения кривых 2-го порядка. Уравнения кривых 2-го порядка в полярной системе координат. | Доклад на тему: «Знаменитые кривые 2-го порядка».<br>Решение задач и упражнений. |
| **Модуль 4. Поверхности 2-го порядка.** | |
| **Тема 5.** Уравнения поверхностей вращения. Канонические уравнения поверхностей 2-го порядка. | Доклад на тему: «Линии второго порядка как плоские сечения конической поверхности». Решение задач и упражнений. |

**7. Фонд оценочных средств, для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**

**7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования приведен в описании образовательной программы.**

| **Код компетен ции из** | **Формулировка компетенции из ФГОС ВПО** | **Планируемые результаты обучения** | **Процедура оценивания** |
|---|---|---|---|

| **ФГОС ВО** | | | |
|---|---|---|---|
| ОПК-1 | Готовность использовать фундаментальные знания в области аналитической геометрии будущей профессиональной деятельности. | **Знает**: основные определения, аксиомы и теоремы курса аналитической геометрии.<br><br>**Умеет**: применять полученные знания по аналитической геометрии для решения задач, умение самостоятельно организовать свою научно-исследовательскую работу.<br><br>**Владеет**: координатным методом решения геометрических задач, методами алгебры и математического анализа, методами приведения общего уравнения кривых и поверхностей 2-го порядка к каноническому виду при самостоятельной научно-исследовательской работе. | Устный опрос, письменный опрос, тестирование.<br><br>Письменный опрос, коллоквиум.<br><br>Круглый стол. |
| ПК-3 | Способность строго доказать утверждение, сформулировать результат, увидеть последствия полученного результата. | **Знает**: взаимосвязи предметов математического направления между собою, знать основные задачи аналитической геометрии.<br><br>**Умеет**: применять полученные знания для решения задач в различных областях математических наук, таких как математический анализ, дифференциальные уравнения и других.<br><br>**Владеет**: методами и приемами решения задач в различных областях математики. | Устный опрос, письменный опрос, тестирование.<br><br>Письменный опрос, коллоквиум.<br><br>Круглый стол |

**7.2. Типовые контрольные задания**

**Примерные контрольные вопросы к коллоквиуму по разделу «Системы координат. Векторы»**

1. Аффинная (общая декартовая) система координат. Прямоугольная декартова система координат.
2. Полярная система координат и ее связь с прямоугольной декартовой.
3. Цилиндрическая система координат.
4. Сферическая система координат.
5. Векторы. Линейные операции над векторами.
6. Понятие линейной зависимости векторов.
7. Скалярное произведение векторов и его свойства.
8. Векторное произведение векторов и его свойства.
9. Смешанное произведение трех векторов.

**Примерные контрольные вопросы к коллоквиуму по разделу «Прямая и плоскость»**

1. Каноническое уравнение прямой. Параметрические уравнения прямой.
2. Общее уравнение прямой и его исследование.
3. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки. Уравнение прямой “в отрезках”.
4. Уравнение прямой с угловым коэффициентом.
5. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Угол между двумя прямыми.
6. Нормальное уравнение прямой.
7. Приведение общего уравнения прямой к нормальному виду.
8. Расстояние от точки до прямой на плоскости.
9. Пучок прямых на плоскости.
10. Уравнение плоскости, проходящей через данную точку перпендикулярно данному вектору.
11. Общее уравнение плоскости и его исследование.
12. Уравнение плоскости, проходящей через три данные точки. Уравнение плоскости “в отрезках”.
13. Взаимное расположение плоскостей.
14. Параметрические уравнения плоскости.
15. Нормальное уравнение плоскости.
16. Приведение общего уравнения плоскости к нормальному виду.
17. Расстояние от точки до плоскости.
18. Пучок плоскостей.

19. Связка плоскостей.
20. Угол между двумя плоскостями.
21. Каноническое уравнение прямой, параметрические и векторно параметрическое уравнения прямой в пространстве.
22. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки.
23. Прямая как линия пересечения двух плоскостей.
24. Расстояние от точки до прямой в пространстве.
25. Взаимное расположение прямых в пространстве.
26. Расстояние между двумя прямыми в пространстве
27. Прямая и плоскость в пространстве. Угол между прямой и плоскостью.
28. Связка прямых.

**Примерные контрольные вопросы к коллоквиуму по разделу «Кривые 2-го порядка»**

1. Окружность.
2. Эллипс. Определение. Вывод канонического уравнения.
3. Исследование канонического уравнения эллипса.
4. Эксцентриситет и директрисы эллипса.
5. Эллипс как результат равномерного сжатия окружности к одному из своих диаметров.
6. Параметрические уравнения эллипса.
7. Гипербола.
8. Исследование канонического уравнения гиперболы.
9. Асимптоты гиперболы.
10. Параметрические уравнения гиперболы.
11. Эксцентриситет гиперболы и выражение фокальных радиусов через эксцентриситет.
12. Директрисы гиперболы.
13. Парабола.
14. Касательная к параболе.
15. Оптическое свойство параболы.
16. Уравнение эллипса, гиперболы, параболы в полярных координатах.

**Примерные контрольные вопросы к коллоквиуму по разделу «Поверхности 2-го порядка»**

1. Преобразование равномерного сжатия пространства к плоскости.
2. Вывод уравнения поверхности вращения.
3. Трёхосный эллипсоид.
4. Однополостный гиперболоид.
5. Двуполостный гиперболоид.

6. Эллиптический параболоид.
7. Каноническое уравнение эллиптического конуса.
8. Цилиндрические поверхности.
9. Гиперболический параболоид.
10. Прямолинейные образующие поверхностей второго порядка.

**Примерные задания для текущего контроля знаний**

**Варианты контрольных работ по геометрии**

**1 вариант**

1) В треугольнике $ABC$ даны длины его сторон $BC = 5$, $CA = 6$, $AB = 7$. Найдите скалярное произведение векторов $\overline{AB}$ и $\overline{BC}$.
2) Даны два вектора: $\bar{a} = \{11, 10, 2\}$ и $\bar{b} = \{4, 0, 3\}$. Найти вектор $\bar{c}$ длины 1, перпендикулярный к векторам $\bar{a}$ и $\bar{b}$и направленный так, чтобы упорядоченная тройка векторов $\bar{a}$, $\bar{b}$, $\bar{c}$ имела положительную ориентацию.
3) Даны уравнения $3x–2y+1=0$, $x–y+1=0$ двух сторон треугольника и уравнение $2x–y–1=0$ медианы, выходящей из вершины, не лежащей на первой стороне. Составить уравнение третьей стороны треугольника.
4) Составить уравнение плоскости, проходящей через ось $Oy$ и равноудалённой от точек (2, 7, 3) и (-1, 1, 0).
5) В пучке, определяемом плоскостями $2x+y–3z=0$ и $5x+5y–4z+3=0$, найти две перпендикулярные друг другу плоскости, из которых одна проходит через точку $M_0(4, -3, 1)$.
6) Привести общее уравнение кривой второго порядка к каноническому виду, сделать эскиз. Найти координаты центра в первоначальной системе координат. Написать уравнения асимптот (если есть). $14x^2 + 24xy + 21y^2 – 4x + 18y – 139 = 0$,.

**2 вариант**

1) Две вершины треугольника находятся в точках$A(5, 1)$ и$B(-2, 2)$, третья вершина – на оси $Ox$. Зная, что площадь треугольника равна 10, найти третью вершину.
2) Вычислить объем параллелепипеда $ABCDA'B'C'D'$, зная его вершину$A(1, 2, 3)$ и концы выходящих из неё рёбер$B(9, 6, 4)$, $D(3, 0, 4)$, $A'(5, 2,6)$.
3) Через точку (2, -1) провести прямую, отрезок которой, заключённый между осями координат, делился бы в данной точке пополам.
4) Найти объём тетраэдра, образованного плоскостями координат и плоскостью, проходящей через точку (3, 5, -7) и отсекающей на осях координат равные отрезки.
5) В пучке, определяемом плоскостями $2x+y–3z=0$ и $5x+5y–4z+3=0$, найти две перпендикулярные друг другу плоскости, из которых одна проходит через точку $M_0(4, -3, 1)$.

6) Привести общее уравнение кривой второго порядка к каноническому виду, сделать эскиз. Найти координаты центра в первоначальной системе координат. Написать уравнения асимптот (если есть). $29x^2 - 24xy + 36y^2 + 82x - 96y - 91 = 0$.

**3 вариант**

1) Найти длину вектора $\bar{a} = 3\bar{m} - 4\bar{n}$, зная, что $\bar{m}$ и $\bar{n}$ – взаимно перпендикулярные единичные векторы.
2) Вычислить площадь треугольника, вершины которого находятся в точках$A(-1, 0,-1)$, $B(0, 2, -3)$, $C(4,4,1)$.
3) Найти точку, симметричную точке $M(-2, 9)$ относительно прямой
   $2x - 3y + 18 = 0$.
4) Составить уравнение плоскости, отсекающей на осях $Ox$ и $Oy$ отрезки, соответственно равные 5 и –7, и проходящей через точку (1, 1, 2).
5) В пучке, определяемом плоскостями $2x+y-3z=0$ и $5x+5y-4z+3=0$, найти две перпендикулярные друг другу плоскости, из которых одна проходит через точку $M_0(4, -3, 1)$.
6) Привести общее уравнение кривой второго порядка к каноническому виду, сделать эскиз. Найти координаты центра в первоначальной системе координат. Написать уравнения асимптот (если есть). $4x^2 + 24xy + 11y^2 + 64x + 42y + 51 = 0$.

**4 вариант**

1) Определить внутренние углы треугольника с вершинами$A(1,2,3)$, $B(3,0,4)$, $C(2,1,3)$.
2) Даны вершины тетраэдра: $A(2, 3, 1)$, $B(4, 1, -2)$, $C(6, 3, 7)$, $D(-5, -4, 8)$. Найти длину его высоты, опущенной из вершины $D$.
3) Даны две прямые $3x+4y-2=0$, $5x-12y-4=0$ и точка (1,1). Внутри угла, образованного данными прямыми и содержащего данную точку, найти такую точку, чтобы её расстояния до данных прямых были равны соответственно 3 и 1.
4) Даны вершины тетраэдра: $A(2, 1, 0)$, $B(1, 3, 5)$, $C(6, 3, 4)$, $D(0, -7, 8)$. Написать уравнение плоскости, проходящей через прямую$AB$ и равноудалённой от вершин$C$ и $D$.
5) В пучке, определяемом плоскостями $2x+y-3z=0$ и $5x+5y-4z+3=0$, найти две перпендикулярные друг другу плоскости, из которых одна проходит через точку $M_0(4, -3, 1)$.
6) Привести общее уравнение кривой второго порядка к каноническому виду, сделать эскиз. Найти координаты центра в первоначальной системе координат. Написать уравнения асимптот (если есть). $9x^2 + 24xy + 16y^2 - 18x + 226y + 209 = 0$.

**5 вариант**

1) Вычислить объём тетраэдра, вершины которого находятся в точках:
   $A$ (1, -1, 1), $B(4, 1, -2)$, $C(6, 3, 7)$.
2) Даны вершины треугольника $ABC$: $A(1, -1, 2)$, $B(5, -6, 2)$, $C(1, 3, -1)$. Вычислить длину его высоты, опущенной из вершины$B$ на сторону $AC$.

3) Дано уравнение стороны ромба $x+3y-8=0$ и уравнение его диагонали $2x+y+4=0$. Написать уравнения остальных сторон ромба, зная, что точка (-9, -1) лежит на стороне, параллельной данной.
4) Написать уравнение плоскости, проходящей через точку (1, 2, 3), параллельной прямой $x=y=z$ и отсекающей на осях$Ox$ и $Oy$ равные отрезки.
5) В пучке, определяемом плоскостями $2x+y-3z=0$ и $5x+5y-4z+3=0$, найти две перпендикулярные друг другу плоскости, из которых одна проходит через точку $M_0(4, -3, 1)$.
6) Привести общее уравнение кривой второго порядка к каноническому виду, сделать эскиз. Найти координаты центра в первоначальной системе координат. Написать уравнения асимптот (если есть). $9x^2 + 24xy + 16y^2 - 230x + 110y - 475 = 0$.

**6 вариант**

1) Даны две соседние вершины квадрата $A(-3,2)$ и $B(2,4)$. Найти две другие вершины.
2) Вычислить скалярное произведение $(\bar{a}, \bar{b})$, если $\bar{a}=3\bar{p}-2\bar{q}$, $\bar{b}=\bar{p}+4\bar{q}$, где $\bar{p}$ и $\bar{q}$ – единичные взаимно перпендикулярные векторы.
3) Дано уравнение $x-2y+7=0$ стороны треугольника и уравнения $x+y-5=0$, $2x+y-11=0$ медиан, выходящих из вершин треугольника, лежащих на данной прямой. Составить уравнения двух других сторон треугольника.
4) Доказать, что плоскость $3x-4y-2z+5=0$ пересекает отрезок, ограниченный точками $M_1(3, -2, 1)$ и $M_2(-2, 5, 2)$.
5) В пучке, определяемом плоскостями $2x+y-3z=0$ и $5x+5y-4z+3=0$, найти две перпендикулярные друг другу плоскости, из которых одна проходит через точку $M_0(4, -3, 1)$.
6) Привести общее уравнение кривой второго порядка к каноническому виду, сделать эскиз. Найти координаты центра в первоначальной системе координат. Написать уравнения асимптот (если есть). $14x^2 + 24xy + 21y^2 - 4x + 18y - 139 = 0$.

## Тесты по аналитической геометрии
## Тест 1. Системы координат

| | |
|---|---|
| -1) | Даны три последовательных вершины параллелограмма $A(-2;1)$, $B(1;3)$, $C(4;0)$. Найти четвертую его вершину.<br>1) (1;-2) 2) (2;4) 3) (1;0) 4) (-2;-3) 5) (1;3) |
| -5) | Найти расстояние между двумя точками $A(4;3)$ и $B(7;7)$.<br>1) 3 2) 2 3) 8 4) 6 5) 5 |
| -2) | На оси $Oy$ найти точку, равноудаленную от точки $M(-8;-4)$ и от начала координат.<br>1) (1;1) 2) (0;-10) 3) (10;0) 4) (0;-3) 5) (2;-4) |
| -3) | Дан треугольник $ABC$: $A(2;-3)$, $B(1;3)$, $C(5;-1)$. Найти точку $M(x;y)$, симметричную вершине $A$ относительно стороны $BC$.<br>1) (1;-1) 2) (2;4) 3) (7;2) 4) (0;0) 5) (-3;-10) |
| -1) | Найти центр окружности, проходящей через точку $A(-4;2)$ и касающейся оси $Ox$ в точке $B(2;0)$.<br>1) (2;10) 2) (2;-8) 3) (4;8) 4) (-4;10) 5) (0;0) |
| -4) | Найти координаты точки $M$, делящей отрезок $M_1M_2$ в отношении $\lambda=2$, если $M_1(2;3)$ и $M_2(-5;1)$. |

| | |
|---|---|
| | 1) (1;1) 2) $\left(\frac{1}{3};\frac{5}{3}\right)$ 3) $\left(\frac{4}{3};-\frac{5}{3}\right)$ 4) $\left(-\frac{8}{3};\frac{5}{3}\right)$ 5) $\left(\frac{3}{5};\frac{4}{5}\right)$ |
| -3) | Один из концов отрезка $AB$.находится в точке $A(2;3)$, его серединой служит точка $M(1;-2)$. Найти другой конец$B$ отрезка.<br>1) (6;0) 2) (0;6) 3) (0;-7) 4) (7;7) 5) (-1;-3) |
| -2) | Найти середину отрезка $M_1M_2$ , если $M_1(2;3)$, $M_2(-4;7)$.<br>1) (1;1) 2) (-1;2) 3) (0;2) 4) (5;5) 5) (3;1) |
| -4) | Дан треугольник $ABC$: $A(5;-4)$, $B(-1;2)$, $C(5;2)$. Найти длину медианы $AD$.<br>1) 3 2) 5 3) 7 4) $\sqrt{45}$ 5) $\sqrt{55}$ |
| -3) | Вычислить площадь треугольника, вершинами которого служат точки $A(2;4)$, $B(9;4)$, $C(7;6)$.<br>1) 5 2) 3 3) 7 4) 9 5) 4 |
| -4) | Две вершины треугольника находятся в точках $A(5;1)$ и $B(-2;2)$, третья вершина$C$ – на оси $Ox$. Зная, что площадь треугольника равна 10, найти третью вершину.<br>1) (-8;0) 2) (32;0) 3) (8;0),(32;0) 4) (-8;0),(32;0) 5) (12;0) |
| -1) | Найти полярные координаты точки, симметричной точке $A\left(1;\frac{\pi}{4}\right)$ относительно полюса.<br>1) $\left(1;\frac{5\pi}{4}\right)$ 2) $\left(1;\frac{3\pi}{4}\right)$ 3) $\left(-1;\frac{5\pi}{4}\right)$ 4) $\left(1;\frac{7\pi}{4}\right)$ 5) $\left(1;-\frac{\pi}{4}\right)$ |
| -2) | Вычислить полярные координаты середины отрезка $AB$, если $A\left(8;\frac{\pi}{2}\right)$ и $B(8;0)$.<br>1) $\left(1;\frac{3\pi}{4}\right)$ 2) $\left(4\sqrt{2};\frac{\pi}{4}\right)$ 3) $\left(1;\frac{3\pi}{4}\right)$ 4) $\left(3\sqrt{3};\frac{7\pi}{4}\right)$ 5) $\left(8\sqrt{2};\frac{\pi}{4}\right)$ |
| -3) | Найти прямоугольные координаты точки, заданной в полярной системе координат: $A\left(2;\frac{\pi}{3}\right)$, причем полярная ось совпадает с положительной полуосью оси абсцисс, а начало координат – с полюсом.<br>1) $(1;\sqrt{5})$ 2) $(-\sqrt{2};4)$ 3) $(1;\sqrt{3})$ 4) $(3\sqrt{3};2)$ 5) $(2;-5)$ |
| -3) | Зная прямоугольные координаты точки $A(-1;1)$ найти ее полярные координаты.<br>1) $\left(1;\frac{\pi}{2}\right)$ 2) $(-2;0)$ 3) $\left(\sqrt{2};\frac{3\pi}{4}\right)$ 4) $\left(3;\frac{\pi}{6}\right)$ 5) $\left(2;\frac{11\pi}{6}\right)$ |
| -5) | Найти прямоугольные координаты точки $A\left(3;\frac{\pi}{2};-2\right)$, заданной в цилиндрической системе координат.<br>1) (1;4;-3) 2) (2;5;0) 3) (-1;2;2) 4) (1;3;-2) 5) (3;0;-2) |
| -5) | Найти цилиндрические координаты точки $(\sqrt{3};-1;-3)$, заданной в прямоугольной декартовой системе координат.<br>1) $\left(2;\frac{7\pi}{6};-3\right)$ 2) $\left(4;\frac{\pi}{2};3\right)$ 3) $\left(1;\frac{5\pi}{4};-3\right)$ 4) $(1;0;-2)$ 5) $\left(2;\frac{11\pi}{6};-3\right)$ |
| -3) | Найти прямоугольные декартовые координаты точки $B\left(1;\frac{3\pi}{4};\frac{\pi}{2}\right)$, заданной в сферической системе координат.<br>1) (1;2;3) 2) (-2;3;-1) 3) (0;0;1) 4) (3;2;-1) 5) (1;5;-4) |
| -4) | Найти сферические координаты точки $A(-3,\sqrt{3},-2)$, заданной в прямоугольной декартовой системе координат.<br>1) $\left(3;\frac{7\pi}{6};\frac{\pi}{3}\right)$ 2) $\left(1;\frac{\pi}{4};-\frac{\pi}{6}\right)$ 3) $\left(2;\frac{4\pi}{3};\frac{\pi}{4}\right)$ 4) $\left(4;\frac{5\pi}{6};-\frac{\pi}{6}\right)$ 5) $\left(1;0;\frac{\pi}{2}\right)$ |

| | |
|---|---|
| -2) | Найти сферические координаты точки, симметричной точке $A(3, \frac{\pi}{6}, -\frac{\pi}{3})$ относительно фокуса.<br>1) $\left(-3; -\frac{\pi}{6}; \frac{\pi}{3}\right)$ 2) $\left(3; \frac{7\pi}{6}; \frac{\pi}{3}\right)$ 3) $\left(3; \frac{11\pi}{6}; \frac{\pi}{2}\right)$ 4) $\left(4; \frac{\pi}{4}; -\frac{\pi}{2}\right)$ 5) $\left(2; \frac{7\pi}{6}; -\frac{\pi}{6}\right)$ |

**Тест 2. Прямая и плоскость**

| | |
|---|---|
| -3) | Составить уравнение прямой, проходящей через начало координат и через точку (-1,-8).<br>1) $x+y=0$ 2) $2x+4y-3=0$ 3) $8x-y=0$ 4) $x+8y=0$ 5) $8x+8y-3=0$ |
| -1) | Дан треугольник *ABC*: *A*(-2,3), *B*(4,1), *C*(6,-5). Написать уравнение медианы АМ.<br>1) $5x+7y-11=0$ 2) $3x+2y-4=0$ 3) $x+y=0$ 4) $5x+7y+11=0$<br>5) $5x+5y-11=0$ |
| -4) | Определить площадь треугольника, заключенного между осями координат и прямой $x+2y-6=0$.<br>1) 7 2) 4 3) 8 4) 9 5) 7 |
| -5) | Через точку $M_0(7,4)$ провести прямую, параллельную прямой $3x-2y+4=0$.<br>1) $2x-3y+11=0$ 2) $2x-2y+13=0$ 3) $3x+2y+13=0$ 4) $2x+3y+15=0$<br>5) $3x-2y-13=0$ |
| -2) | Составить уравнение прямой, проходящей через точку $M_0(7,4)$ перпендикулярно к прямой $3x-2y+4=0$.<br>1) $x-3y-5=0$ 2) $2x+3y-26=0$ 3) $3x+2y-26=0$ 4) $2x+5y-3=0$<br>5) $-x+2y-11=0$ |
| -4) | Вычислить расстояние *d* между параллельными прямыми: $3x-4y-10=0$ и $6x-8y+5=0$.<br>1) 3 2) 4 3) 2 4) 2.5 5) 1.5 |
| -1) | Написать уравнение прямой, проходящей через точку пересечения прямых $7x-y+3=0$ и $3x+5y-4=0$ и через точку $A(2,-1)$.<br>1) $25x+29y-21=0$ 2) $x-3y+11=0$ 3) $23x+28y-31=0$ 4) $x+3y-14=0$<br>5) $25x-29y+21=0$ |
| -2) | Составить уравнение плоскости, проходящей через три данные точки: $M_1(2,3,1)$, $M_2(3,1,4)$, $M_3(2,1,5)$.<br>1) $x+y-z+3=0$ 2) $x+2y+z-9=0$ 3) $2x+3y+z+1=0$ 4) $x-y+3z+4=0$<br>5) $x+y-z+1=0$ |
| -4) | Составить уравнение плоскости, проходящей через точку *M*(3,5,-7) и отсекающей на осях координат равные отрезки.<br>1) $x+y-3z+11=0$ 2) $x+y+z+10=0$ 3) $x+y+z-5=0$ 4) $x+y+z-10=0$<br>5) $2x+2y-2z+3=0$ |
| -3) | Составить уравнение плоскости, проходящей через точки $M_1(2,-1,3)$ и $M_1(3,1,2)$ параллельно вектору $\bar{a}=\{3,1,-4\}$.<br>1) $x+y+z=0$ 2) $x+y-z=0$ 3) $x-y-z=0$ 4) $2x+3y+z=0$<br>5) $x+3y-4z=0$ |
| -2) | Вычислить расстояние *d* от точки $M_0(-2,-4,2)$ до плоскости, проходящей через три точки $M_1(1,-1,1)$, $M_2(-2,1,3)$ и $M_3(4,-5,-2)$.<br>1) 3 2) 4 3) 5 4) 8 5) 12 |
| -5) | Написать уравнение плоскости, проходящей через начало координат и через линию пересечения плоскостей $2x+5y-6z+1=0$, $3y+2z+6=0$.<br>1) $6x+9y+5z-3=0$ 2) $x+8y+5z+3=0$ 3) $6x-8y-5z+3=0$<br>4) $x+9y+5z+11=0$ 5) $6x+9y-22z=0$ |

| | |
|---|---|
| -2) | Составить уравнение прямой, проходящей через две точки $M_1(2,3,1)$ и $M_2(4,6,9)$.<br>1) $\frac{x+2}{-2}=\frac{y+3}{3}=\frac{z-1}{8}$ 2) $\frac{x-2}{2}=\frac{y-3}{3}=\frac{z-1}{8}$ 3) $\frac{x+2}{2}=\frac{y+3}{3}=\frac{z-1}{8}$<br>4) $\frac{x+2}{1}=\frac{y+3}{2}=\frac{z+4}{3}$ 5) $\frac{x+1}{1}=\frac{y+1}{1}=\frac{z-1}{-1}$ |
| -1) | Составить уравнение плоскости, проходящей через линию пересечения плоскостей $2x$-$z$=0, $x$+$y$-$z$+5=0 и перпендикулярной к плоскости $7x$-$y$+$4z$-3=0.<br>1) $3x+5y-4z+25=0$ 2) $3x-4z+25=0$ 3) $3x-5y+4z+25=0$<br>4) $x-y+3z+11=0$ 5) $3x-5y-4z+25=0$ |
| -2) | Составить параметрические уравнения прямой, проходящей через точку $M_0(1,-1,3)$ параллельно вектору $\bar{a}=\{2,-3,4\}$.<br>1) $\begin{cases}x=t+1,\\y=t-1,\\z=-4t+3.\end{cases}$ 2) $\begin{cases}x=2t+1,\\y=-3t-1,\\z=4t+3.\end{cases}$ 3) $\begin{cases}x=-2t+1,\\y=3t-1,\\z=3t+3.\end{cases}$ 4) $\begin{cases}x=-t+1,\\y=-5t-5,\\z=4t+36\end{cases}$ 5) $\begin{cases}x=-2t,\\y=3t+5,\\z=t-1.\end{cases}$ |
| -5) | Составить каноническое уравнение прямой, заданной как линия пересечения двух плоскостей: $\begin{cases}x-2y+3z-4=0,\\3x+2y-5z-4=0.\end{cases}$<br>1) $\frac{x+2}{-2}=\frac{y+3}{3}=\frac{z-1}{8}$ 2) $\frac{x-2}{1}=\frac{y-3}{3}=\frac{z+1}{8}$ 3) $\frac{x}{2}=\frac{y-2}{-3}=\frac{z-1}{5}$<br>4) $\frac{x-5}{4}=\frac{y-5}{6}=\frac{z-4}{-3}$ 5) $\frac{x-2}{2}=\frac{y+1}{7}=\frac{z}{4}$ |
| -1) | Из точки $M_0(3,-2,4)$ опустить перпендикуляр на плоскость $5x+3y-7z+1=0$.<br>1) $\frac{x-3}{5}=\frac{y+2}{3}=\frac{z-4}{-7}$ 2) $\frac{x}{-1}=\frac{y+5}{-2}=\frac{z-4}{-1}$ 3) $\frac{x-5}{-2}=\frac{y+5}{6}=\frac{z-5}{7}$<br>4) $\frac{x-5}{-4}=\frac{y+4}{-6}=\frac{z-4}{-3}$ 5) $\frac{x+5}{-2}=\frac{y+13}{1}=\frac{z-8}{4}$ |
| -3) | Найти проекцию точки $M_0(1,2,-3)$ на плоскость $6x-y+3z-41=0$.<br>1) (1;2;3) 2) (-2;3;-1) 3) (7;1;0) 4) (3;2;-1) 5) (1;5;-4) |
| -4) | Найти точку, симметричную точке $M_1(4,3,10)$ относительно прямой $l:\begin{cases}x=2t+1,\\y=4t+12,\\z=5t+3.\end{cases}$<br>1) (-1;5;4) 2) (7;-3;1) 3) (8;-1;5) 4) (2;9;6) 5) (0;-5;1) |
| -5) | Найти расстояние между параллельными прямыми: $\frac{x-2}{3}=\frac{y+1}{4}=\frac{z}{2}$ и $\frac{x-7}{3}=\frac{y-1}{4}=\frac{z-3}{2}$.<br>1) 6 2) 7 3) 2 4) 2 5) 3 |

**Тест 3. Теория кривых 2-го порядка**

| | |
|---|---|
| -4) | Составить каноническое уравнение эллипса, если полуоси $a$=5, $b$=4. |

| | |
|---|---|
| | 1) $\frac{x^2}{25}-\frac{y^2}{16}=1$ 2) $\frac{x^2}{16}+\frac{y^2}{25}=1$ 3) $\frac{x^2}{36}+\frac{y^2}{25}=1$ 4) $\frac{x^2}{25}+\frac{y^2}{16}=1$ 5) $\frac{x^2}{25}+\frac{y^2}{36}=1$ |
| -2) | Составить каноническое уравнение эллипса, если расстояние между фокусами равно8 и большая ось равна 10.<br>1) $\frac{x^2}{100}+\frac{y^2}{64}=1$ 2) $\frac{x^2}{25}+\frac{y^2}{9}=1$ 3) $\frac{x^2}{64}+\frac{y^2}{25}=1$ 4) $\frac{x^2}{100}+\frac{y^2}{36}=1$ 5) $\frac{x^2}{9}+\frac{y^2}{25}=1$ |
| -1) | Прямые$x=\pm 8$ служат директрисами эллипса, малая ось которого равна 8. Составить уравнение этого эллипса.<br>1) $\frac{x^2}{32}+\frac{y^2}{16}=1$ 2) $\frac{x^2}{64}+\frac{y^2}{36}=1$ 3) $\frac{x^2}{25}+\frac{y^2}{9}=1$ 4) $\frac{x^2}{16}+\frac{y^2}{9}=1$ 5) $\frac{x^2}{64}+\frac{y^2}{36}=1$ |
| -3) | Составить каноническое уравнение эллипса, если малая ось его видна из фокуса под прямым углом, а фокусы находятся в точках $F_1(-3,0)$, $F_2(3,0)$.<br>1) $\frac{x^2}{24}+\frac{y^2}{16}=1$ 2) $\frac{x^2}{32}+\frac{y^2}{18}=1$ 3) $\frac{x^2}{18}+\frac{y^2}{9}=1$ 4) $\frac{x^2}{16}+\frac{y^2}{8}=1$ 5) $\frac{x^2}{25}+\frac{y^2}{9}=1$ |
| -2) | Составить уравнения касательных к эллипсу $\frac{x^2}{25}+\frac{y^2}{16}=1$, проходящих через точку $N(10,4)$.<br>1) $x+y-3=0$ 2) $y=4,\ 16x-15y-100=0$ 3) $3x+4y-12=0,\ 2x+3y+1=0$<br>4) $x=3,\ y=-4$ 5) $x+y-1=0,\ x+y-1=0$ |
| -3) | Составить каноническое уравнение гиперболы, если действительная полуось $a=5$, а мнимая $b=3$.<br>1) $\frac{x^2}{24}-\frac{y^2}{16}=1$ 2) $\frac{x^2}{16}-\frac{y^2}{25}=1$ 3) $\frac{x^2}{25}-\frac{y^2}{9}=1$ 4) $\frac{x^2}{36}-\frac{y^2}{64}=1$ 5) $\frac{x^2}{64}-\frac{y^2}{36}=1$ |
| -4) | Составить каноническое уравнение гиперболы, если расстояние между фокусами равно 10 и действительная ось равна 8.<br>1) $\frac{x^2}{25}-\frac{y^2}{9}=1$ 2) $\frac{x^2}{9}-\frac{y^2}{25}=1$ 3) $\frac{x^2}{9}-\frac{y^2}{16}=1$ 4) $\frac{x^2}{16}-\frac{y^2}{9}=1$ 5) $\frac{x^2}{64}-\frac{y^2}{36}=1$ |
| -1) | Даны уравнения асимптот $y=\pm\frac{5}{12}x$ гиперболы и координаты точки $M(24,5)$, лежащей на гиперболе. Составить каноническое уравнение гиперболы.<br>1) $\frac{x^2}{432}-\frac{y^2}{75}=1$ 2) $\frac{x^2}{400}-\frac{y^2}{100}=1$ 3) $\frac{x^2}{100}-\frac{y^2}{75}=1$ 4) $\frac{x^2}{16}-\frac{y^2}{9}=1$ 5) $\frac{x^2}{200}-\frac{y^2}{100}=1$ |
| -1) | Составить каноническое уравнение гиперболы, если расстояние между директрисами равно $\frac{32}{5}$ и эксцентриситет $e=\frac{5}{4}$.<br>1) $\frac{x^2}{16}-\frac{y^2}{9}=1$ 2) $\frac{x^2}{9}-\frac{y^2}{25}=1$ 3) $\frac{x^2}{9}-\frac{y^2}{16}=1$ 4) $\frac{x^2}{25}-\frac{y^2}{9}=1$ 5) $\frac{x^2}{25}-\frac{y^2}{36}=1$ |
| -5) | Написать уравнения асимптот и уравнения директрис гиперболы $\frac{x^2}{9}-\frac{y^2}{16}=1$.<br>1) $y=\pm\frac{8}{3}x,\ x=\pm\frac{19}{5}$ 2) $y=\pm\frac{5}{3}x,\ x=\pm\frac{8}{5}$ 3) $y=\frac{4}{3}x,\ x=\frac{9}{5}$ 4) $y=-\frac{4}{3}x,\ x=-\frac{9}{5}$<br>5) $y=\pm\frac{4}{3}x,\ x=\pm\frac{9}{5}$ |
| -2) | Дана гипербола $\frac{x^2}{9}-\frac{y^2}{16}=1$. Написать уравнение сопряженной гиперболы и вычислить ее |

| | |
|---|---|
| | эксцентриситет.<br>1) $\frac{x^2}{25}-\frac{y^2}{9}=1,\ e=\frac{3}{4}$ 2) $\frac{x^2}{16}-\frac{y^2}{9}=1,\ e=\frac{5}{4}$ 3) $\frac{x^2}{16}-\frac{y^2}{8}=1,\ e=\frac{3}{2}$<br>4) $\frac{x^2}{64}-\frac{y^2}{25}=1,\ e=\frac{3}{5}$ 5) $\frac{x^2}{64}-\frac{y^2}{36}=1,\ e=\frac{5}{3}$ |
| -2) | Определить координаты фокуса параболы $y^2= - 8x$.<br>1) F(4;0) 2) F(-2;0) 3) F(2;0) 4) F(0;-2) 5) F(0;2) |
| -5) | Составить уравнение параболы, если она симметрична относительно оси $Ox$, проходит через начало координат и через точку $M(1,-4)$.<br>1) $y^2=-16x$ 2) $y^2=8x$ 3) $y^2=6x$ 4) $x^2=16y$ 5) $y^2=16x$ |
| -3) | Дан эллипс $\frac{x^2}{36}+\frac{y^2}{20}=1$. Написать уравнение этого эллипса в полярных координатах.<br>1) $r=\frac{8}{3-2\cos\varphi}$ 2) $r=\frac{10}{3-4\cos\varphi}$ 3) $r=\frac{10}{3-2\cos\varphi}$ 4) $r=\frac{10}{3+2\cos\varphi}$ 5) $r=\frac{1}{3-\cos\varphi}$ |
| -1) | Дана гипербола $\frac{x^2}{64}-\frac{y^2}{36}=1$. Написать уравнение этой гиперболы в полярных координатах.<br>1) $r=\frac{18}{4-5\cos\varphi}$ 2) $r=\frac{16}{3-4\cos\varphi}$ 3) $r=\frac{10}{1-\cos\varphi}$ 4) $r=\frac{4}{3+2\cos\varphi}$ 5) $r=\frac{18}{3-\cos\varphi}$ |
| -4) | Дана парабола $y^2=10x$. Написать уравнение этой параболы в полярных координатах.<br>1) $r=\frac{4}{4-\cos\varphi}$ 2) $r=\frac{6}{1-4\cos\varphi}$ 3) $r=\frac{5}{1+\cos\varphi}$ 4) $r=\frac{5}{1-\cos\varphi}$ 5) $r=\frac{1}{3-\cos\varphi}$ |
| -5) | Кривая дана уравнением в полярных координатах $r=\frac{144}{13-5\cos\varphi}$. Написать уравнение этой кривой в прямоугольной декартовой системе координат.<br>1) $\frac{x^2}{32}+\frac{y^2}{16}=1$ 2) $\frac{x^2}{64}+\frac{y^2}{36}=1$ 3) $\frac{x^2}{25}+\frac{y^2}{9}=1$ 4) $\frac{x^2}{16}+\frac{y^2}{9}=1$ 5) $\frac{x^2}{169}+\frac{y^2}{144}=1$ |
| -2) | Найти центр кривой 2-го порядка $3x^2-4xy-2y^2+3x-12y-7=0$. 1) $(-1,-1)$<br>2) $\left(-\frac{3}{2},-\frac{3}{2}\right)$ 3) $\left(-\frac{5}{2},-\frac{3}{2}\right)$ 4) $\left(\frac{3}{2},-\frac{3}{2}\right)$ 5) $\left(\frac{3}{2},\frac{3}{2}\right)$ |
| | |
| | |

**Тест 4. Теория поверхностей 2-го порядка**

| | |
|---|---|
| -3) | Составить уравнение эллипсоида, пересекающего координатные плоскости $Oxz$ и $Oyz$ соответственно по линиям $\begin{cases} y=0, \\ \frac{x^2}{25}+\frac{z^2}{16}=1 \end{cases}$ и $\begin{cases} x=0, \\ \frac{y^2}{9}+\frac{z^2}{16}=1 \end{cases}$, если его оси совпадают с осями координат. |

| | |
|---|---|
| | 1) $\frac{x^2}{25}+\frac{y^2}{36}+\frac{z^2}{16}=1$ 2) $\frac{x^2}{64}+\frac{y^2}{9}+\frac{z^2}{16}=1$ 3) $\frac{x^2}{25}+\frac{y^2}{9}+\frac{z^2}{16}=1$ 4) $\frac{x^2}{25}+\frac{y^2}{9}-\frac{z^2}{16}=1$<br>5) $\frac{x^2}{25}-\frac{y^2}{9}+\frac{z^2}{16}=1$ |
| -1) | Составить уравнение эллипсоида, оси которого совпадают с осями координат, если он проходит через эллипс $\begin{cases} z=0, \\ \frac{x^2}{9}+\frac{y^2}{16}=1. \end{cases}$ и через точку $M(1,2,\sqrt{23})$.<br>1) $\frac{x^2}{9}+\frac{y^2}{16}+\frac{z^2}{36}=1$ 2) $\frac{x^2}{4}+\frac{y^2}{9}+\frac{z^2}{36}=1$ 3) $\frac{x^2}{25}-\frac{y^2}{9}+\frac{z^2}{16}=1$ 4) $\frac{x^2}{25}+\frac{y^2}{9}+\frac{z^2}{16}=1$<br>5) $\frac{x^2}{100}+\frac{y^2}{64}+\frac{z^2}{36}=1$ |
| -5) | На однополостном гиперболоиде $\frac{x^2}{9}+\frac{y^2}{4}-\frac{z^2}{16}=1$ найти прямолинейные образующие, проходящие через точку $M(6,2,8)$.<br>1) $\frac{x-6}{-3}=\frac{y-2}{0}=\frac{z-8}{4}$ и $\frac{x-6}{-9}=\frac{y-2}{8}=\frac{z-8}{20}$<br>2) $\frac{x-4}{3}=\frac{y-2}{0}=\frac{z-8}{4}$ и $\frac{x-5}{9}=\frac{y-2}{8}=\frac{z-8}{20}$<br>3) $\frac{x-6}{3}=\frac{y-2}{1}=\frac{z-8}{-4}$ и $\frac{x-6}{-9}=\frac{y-2}{8}=\frac{z-8}{2}$<br>4) $\frac{x-6}{3}=\frac{y-2}{0}=\frac{z}{-4}$ и $\frac{x-6}{9}=\frac{y}{-8}=\frac{z-8}{20}$<br>5) $\frac{x-6}{3}=\frac{y-2}{0}=\frac{z-8}{4}$ и $\frac{x-6}{9}=\frac{y-2}{8}=\frac{z-8}{20}$ |
| -4) | Найти центр поверхности $x^2+y^2+z^2+2xy-2yz+6xz+2x-6y-2z=0$.<br>1) (1;1:1) 2) (3;4;-8) 3) (1;0;3) 4) (1;1;-1) 5) (4;2;6) |
| -2) | Как преобразуется уравнение поверхности $x^2-14y^2+10z^2-4xy-24yz+6xz+2x+20y+8z-9=0$, если начало координат перенести в центр этой поверхности?<br>1) $x^2-14y^2+10z^2-4xy-24yz+6xz-24=0$<br>2) $x^2-14y^2+10z^2-4xy-24yz+6xz-5=0$<br>3) $x^2-14y^2+10z^2-4xy+24yz+6xz-5=0$<br>4) $x^2-14y^2+10z^2-4xy-yz+6xz+5=0$<br>5) $x^2-y^2+z^2-xy-24yz+6xz-5=0$ |
| -3) | Назвать поверхность, заданную уравнением $\frac{x^2}{16}-\frac{y^2}{9}-\frac{z^2}{4}=1$. |

| | |
|---|---|
| | 1) трехосный эллипсоид 2) однополостный гиперболоид<br>3) двуполостный гиперболоид 4) эллиптический цилиндр<br>5) эллиптический параболоид |
| -1) | Назвать поверхность, заданную уравнением $\frac{x^2}{36}+\frac{y^2}{16}+\frac{z^2}{9}=1$.<br>1) трехосный эллипсоид 2) однополостный гиперболоид<br>3) двуполостный гиперболоид 4) эллиптический цилиндр<br>5) эллиптический параболоид |
| -2) | Назвать поверхность, заданную уравнением $\frac{x^2}{16}+\frac{y^2}{9}-\frac{z^2}{4}=1$.<br>1) трехосный эллипсоид 2) однополостный гиперболоид<br>3) двуполостный гиперболоид 4) эллиптический цилиндр<br>5) эллиптический параболоид |
| -5) | Назвать поверхность, заданную уравнением $\frac{x^2}{9}+\frac{y^2}{4}=-z$.<br>1) трехосный эллипсоид 2) однополостный гиперболоид<br>3) двуполостный гиперболоид 4) эллиптический цилиндр<br>5) эллиптический параболоид |
| -3) | Назвать поверхность, заданную уравнением $\frac{x^2}{16}-\frac{y^2}{9}+\frac{z^2}{4}=0$.<br>1) трехосный эллипсоид 2) однополостный гиперболоид<br>3) эллиптический конус 4) эллиптический цилиндр<br>5) эллиптический параболоид |
| -4) | Назвать поверхность, заданную уравнением $\frac{y^2}{9}-\frac{z^2}{4}=1$.<br>1) трехосный эллипсоид 2) однополостный гиперболоид<br>3) двуполостный гиперболоид 4) гиперболический цилиндр<br>5) эллиптический параболоид |
| -1) | Назвать поверхность, заданную уравнением $x^2=4y$.<br>1) параболический цилиндр 2) однополостный гиперболоид<br>3) двуполостный гиперболоид 4) эллиптический цилиндр<br>5) эллиптический параболоид |
| -2) | Назвать поверхность, заданную уравнением $\frac{x^2}{9}-\frac{y^2}{4}=0$.<br>1) трехосный эллипсоид 2) пара пересекающихся прямых<br>3) двуполостный гиперболоид 4) эллиптический цилиндр<br>5) пара параллельных прямых |

**7.3. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.**

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля - 30%

и промежуточного контроля - 70%.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий - 30 баллов,

- участие на практических занятиях - 40 баллов,

- выполнение домашних работ–30 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- устный опрос - 40 баллов,

- письменная контрольная работа - 30 баллов.

**8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.**

а) основная литература:


1. Ильин В. А., Позняк Э. Г. Аналитическая геометрия: учебное пособие - Москва: Физматлит, 2009 Ильин, В.А. Аналитическая геометрия : учебное пособие / В.А. Ильин, Э.Г. Позняк. - 7-е изд., стер. - Москва : Физматлит, 2009. - 224 с. - (Курс высшей математики и математической физики. Вып. 3). - ISBN 978-5-9221-0511-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82797
2. Александров П.С. Лекции по аналитической геометрии. М., Наука, 1968.
3. Ефимов Н.В. Краткий курс аналитической геометрии. М., Наука, 1969.
4. Клетеник Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии. М., Наука, 1972.


б) дополнительная литература:


1. Погорелов А.В. Аналитическая геометрия. [Электронный ресурс] /А.В.Погорелов. – Электрон. тестовые данные. –Москва, Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, 2005. –208с. –5–93972–408–6–Режим доступа: http://www/iprbookshop.ru/16488.html
2. Бюшгенс С.С., Аналитическая геометрия, ч.1,2, Гостехиздат, 1940.
3. Делоне Б.Н., Райков Д.А., Аналитическая геометрия, т.1, Гостехиздат, 1947, т.2, Гостехиздат, 1948.
4. Мусхелишвили Н.И., Курс аналитической геометрии, М., Высшая школа, 1967.
5. Привалов И.И., Аналитическая геометрия, М., Физматгиз, 1960.


**9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.**

www.alleng.ru/d/math-stud/math-st879.htm

www.rfbr.ru/rffi/ru/books/o_17811

www.bookvoed.ru/book?id=413420

www.mat.net.ua/mat/Kalinkin-chislennie-**metod**i.htm

www.chemmsu.ru/download/1kurs/matan/demidovich_for_highschool.pdf

www.alleng.ru/d/math/math97.htm

**10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.**

Для самостоятельной работы по курсу в библиотеке ДГУ и в электронных ресурсах Интернета имеется достаточно литературы, как классической, так и современной, в том числе переиздания многих качественных учебников и задачников. В этой связи информационное обеспечение курса достаточное. Рекомендуется материал каждой выслушанной лекции прорабатывать в день ее проведения. При обнаружении непонятных вопросов требуется обращаться к лектору во время консультационного дня или на практическом занятии. Неосвоенный материал будет тормозить дальнейшее восприятие тем, которые основываются на первоначальных лекциях. Курс снабжен большим количеством терминов и символов, которые необходимо заучивать и повторять, чтобы впоследствии свободно владеть ими при выполнении практических заданий. В конце курса проводится тестирование, которое позволит выявить подготовленность студентов и обратить внимание на огрехи в учении. Практические задания позволят студентам закрепить навыки и знания, полученные во время лекционного курса.

**11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Аналитическая геометрия» рекомендуется использовать следующие информационные технологии. Во-первых, должны проводиться занятия с компьютерным тестированием, что приучит студентов хорошо ориентироваться с работой на компьютере для выполнения заданий. Во-вторых, демонстрационный материал также будет показан с помощью мультимедийных устройств и интерактивной доски.

**12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

- Задачники для практических работ.
- Дидактические карточки с заданиями на каждое занятие.
- Доска классическая.
- Доска пластиковая с разноцветными маркерами.
- Мультимедийная установка для демонстрации электронных образовательных ресурсов