

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: входит в обязательную часть ОПОП

Рабочая программа дисциплины «Аналитическая геометрия» составлена в 2021 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки

02.03.01 - Математика и компьютерные науки  
Приказ № 807 Минобрнауки России от 23.08.2017 г.

Разработчик: кафедра дифференциальных уравнений и функционального анализа, Ибрагимов Мурад Гаджиевич, к. ф.-м. н., доцент.

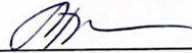
Рабочая программа дисциплины одобрена:  
на заседании кафедры дифференциальных уравнений и функционального анализа от «14» 05 2021 г., протокол №10.

Зав. кафедрой  Сиражудинов М.М.

и  
на заседании Методической комиссии факультета математики и компьютерных наук от «23» 06 2021 г., протокол №6.

Председатель  Бейбалаев В.Д.

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением «9» 07 2021 г.

Начальник УМУ  Гасангаджиева А.Г.

## Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Аналитическая геометрия» входит в обязательную часть образовательной программы бакалавриата по направлению 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 профессиональных и специальных компетенций, позволяющих им на базе освоенных теоретических и практических основ математического аппарата осуществлять профессиональную деятельность.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: универсальных – УК-1, общепрофессиональных – ОПК-1, профессиональных – ПК-1.

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

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме: контрольная работа, коллоквиум и промежуточный контроль в форме экзамена.

Объем дисциплины 5 зачетных единиц, в том числе в академических часах по видам учебных занятий 180 ч.

Объем дисциплины в очной форме

Семестр	Учебные занятия							Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)	
	в том числе								
	Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем				КСР	СРС, в том числе экз.		
		Всего	из них						
	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	консультации					
1	180	68	34	0	34	-	-	76+36	экзамен

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Аналитическая геометрия» является изучение студентами пространственных объектов (точки, прямые, плоскости, фигуры, тела и т.д.) с помощью метода координат, используя аппарат алгебры.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Аналитическая геометрия» входит в обязательную часть ОПОП, по направлению 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 науках, на первый взгляд, весьма отдаленных от математики. Эти дисциплины вместе с математическим анализом, теорией функции комплексного и действительного переменного являются фундаментом, на котором строится вся математическая наука.

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

Код и наименование компетенции из ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенций	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.	<i>Знает:</i> структуру задач в области математики, теоретической механики и физики, а также базовые составляющие таких задач. <i>Умеет:</i> анализировать постановку данной математической задачи, необходимость и (или) достаточность информации для ее решения. <i>Владеет:</i> навыками сбора, отбора и обобщения научной информации в области	Конспектирование и проработка лекционного материала. Участие в практических занятиях. Самостоятельная работа.

		математических дисциплин.	
	УК-1.2. Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности.	<p><i>Знает:</i> принципы математического моделирования разнородных явлений, систематизации научной информации в области математики и компьютерных наук.</p> <p><i>Умеет:</i> системно подходить к решению задач на разнородные явления в области математики и компьютерных наук.</p> <p><i>Владеет:</i> навыками систематизации разнородных явлений путем математических интерпретаций и оценок.</p>	
	УК-1.3. Имеет практический опыт работы с информационными источниками, опыт научного поиска, создания научных текстов.	<p><i>Знает:</i> современные методы сбора и анализа научного материала с использованием информационных технологий; основные методы работы с ресурсами сети Интернет.</p> <p><i>Умеет:</i> применять современные методы и средства автоматизированного анализа и систематизации научных данных; практически использовать научно-образовательные ресурсы Интернет в научных исследованиях и в деятельности педагога.</p> <p><i>Владеет:</i> навыками использования</p>	

		<p>информационных технологий в организации и проведении научного исследования; навыками использования современных баз данных; навыками применения мультимедийных технологий обработки и представления информации; навыками автоматизации подготовки документов в различных текстовых и графических редакторах.</p>	
<p>ОПК-1. Способен консультировать и 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 профессиональной</p>	<p>ОПК-1.1.Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук.</p>	<p><i>Знает:</i> теоретические основы базовых математических дисциплин (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), а также теоретической механики, физики.</p>	<p>Конспектирование и проработка лекционного материала. Участие в практических занятиях. Самостоятельная работа.</p>

<p>деятельности</p>		<p><i>Умеет:</i> решать задачи, связанные с исследованием свойств функций и их производных, с интегрированием, с изучением функциональных рядов, с дифференциальными уравнениями, с численным решением дифференциальных уравнений, с алгебраическими уравнениями и их системами. <i>Владеет:</i> базовыми методами современного математического анализа по исследованию математических и естественнонаучных задач.</p>	
	<p>ОПК-1.2. Умеет использовать их в профессиональной деятельности.</p>	<p><i>Знает:</i> способы использования знаний в различных областях математики при решении конкретных задач в области математики и естественных наук. <i>Умеет:</i> применять различные методы современного математического анализа по исследованию математических и естественнонаучных задач. <i>Владеет:</i> навыками применения методов современного математического анализа при решении конкретных задач в области математики и естественных наук.</p>	

	<p>ОПК-1.3. Имеет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний.</p>	<p><i>Знает:</i> различные методы современного математического анализа по исследованию математических и естественнонаучных задач.  <i>Умеет:</i> корректно выбрать методы решения конкретной задачи в области математики и естественных наук.  <i>Владеет:</i> навыками выбора методов решения задач современного математического анализа.</p>	
<p>ПК-1 Способен демонстрировать базовые знания математических и естественных наук, основ программирования и информационных технологий</p>	<p>ПК-1.1. Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий</p>	<p><i>Знает:</i> основы математического анализа и различные приложения дифференциального и интегрального исчисления в математических и естественных науках; современные языки программирования и современные информационные технологии.  <i>Умеет:</i> применять дифференциальное и интегральное исчисления для решения различных задач математических и естественных наук; составлять программы на современных языках программирования.  <i>Владеет:</i> базовыми методами дифференциального и интегрального исчислений; навыками</p>	<p>Конспектирование и проработка лекционного материала. Участие в практических занятиях. Самостоятельная работа.</p>



		программирования на современных языках	
	ПК-1.2. Умеет находить, формулировать и решать стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности в математике и информатике.	<p><i>Знает:</i> области применения дифференциального и интегрального исчисления; различные языки программирования.</p> <p><i>Умеет:</i> решать задачи, связанные: с исследованием свойств функций и их производных, с изучением функциональных рядов, с оценкой погрешности аппроксимации функций; применять различные языки программирования в численном анализе.</p> <p><i>Владеет:</i> методами дифференциального исчисления для исследования функций и навыками приложения интегрального исчисления к геометрии, физике.</p>	
	ПК-1.3. Имеет практический опыт научно-исследовательской деятельности в математике и информатике.	<p><i>Знает:</i> методы исследования функций с помощью производных, вычисления интегралов; методы исследования сходимости рядов; численные методы анализа; современные информационные технологии.</p> <p><i>Умеет:</i> применять методы исследования функций с помощью производных, вычисления интегралов и методы исследования</p>	

		сходимости рядов в численном анализе с использованием современных информационных технологий. <i>Владеет:</i> навыками решения задач численного анализа с использованием методов дифференциального и интегрального исчисления.	
--	--	--	--

#### 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)					Формы текущего контроля
				Всего	Лекции	Практич. занятия	СРС	КСР	
1	<b>Модуль 1. Векторы. Действия над векторами.</b>								
2	<b>Тема 1.</b> Предмет и задачи АГ. Системы координат. Простейшие задачи аналитической геометрии.	1	1-2	16	4	4	8		Устный опрос, письменная контрольная работа
3	<b>Тема 2.</b> Действия над векторами. Скалярное, векторное, смешанное произведение векторов.	1	3-5	20	6	6	8		
4	<b>Итого по модулю 1:</b>	<b>1</b>	<b>1-5</b>	<b>36</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>16</b>		Коллоквиум
5	<b>Модуль 2. Прямая и плоскость.</b>								
6	<b>Тема 3.</b> Прямая на плоскости. Плоскость. Прямая в пространстве.	1	6-8	36	6	6	24		Устный опрос, письменная контрольная работа
7	<b>Итого по модулю 2:</b>	<b>1</b>	<b>6-8</b>	<b>36</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>24</b>		Коллоквиум
8	<b>Модуль 3. Кривые 2-го порядка.</b>								

9	<b>Тема 4.</b> Канонические уравнения кривых 2-го порядка. Уравнения кривых 2-го порядка в полярной системе координат.	1	9-13	36	10	10	16		Устный опрос, письменная контрольная работа
10	<b>Итого по модулю 3:</b>	<b>1</b>	<b>9-13</b>	<b>36</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>16</b>		Коллоквиум
11	<b>Модуль 4. Поверхности 2-го порядка.</b>								
12	<b>Тема 5.</b> Уравнения поверхностей вращения. Канонические уравнения поверхностей 2-го порядка.	1	14-17	36	8	8	20		Устный опрос, письменная контрольная работа
13	<b>Итого по модулю 2:</b>	<b>1</b>	<b>14-17</b>	<b>36</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>20</b>		Коллоквиум
14	<b>Модуль 5. Подготовка к экзамену</b>								
15	Подготовка к экзамену	1	18	36			36		Экзамен
16	<b>Итого по модулю 5:</b>	<b>1</b>	<b>18</b>	<b>36</b>			<b>36</b>		Экзамен
17	<b>Итого за 1 семестр:</b>	<b>1</b>	<b>1-18</b>	<b>180</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>112</b>		Экзамен
18	<b>Итого:</b>	<b>1</b>	<b>1-18</b>	<b>180</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>112</b>		Экзамен

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

#### 4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине

##### 1 семестр

#### Модуль 1. Векторы. Действия над векторами

**Тема 1.** Введение: предмет и задачи аналитической геометрии. Аффинная система координат в  $E_2$  и  $E_3$ . Прямоугольная декартова система координат как частный случай общей аффинной системы координат.

Простейшие задачи аналитической геометрии:

- 1) расстояние между точками; 2) деление отрезка в данном отношении; 3) площадь треугольника.

Полярная система координат на плоскости, цилиндрическая и сферическая системы координат и связь с декартовой прямоугольной.

**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.** 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 плоскости 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 4.** 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 5.** 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.

### **Модуль 5. Подготовка к экзамену**

#### **4.3.2. Содержание лабораторно-практических занятий по дисциплине 1 семестр**

##### **Модуль 1. Векторы. Действия над векторами**

**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, смешанное произведение векторов. Решение задач.

**Занятие 5.** Двойное векторное произведение векторов. Решение задач.

### **Модуль 2. Прямая и плоскость**

**Занятие 6.** Прямая линия на плоскости. Расстояние от точки до прямой. Угол между прямыми. Расстояние между прямыми. Решение задач.

**Занятие 7.** Плоскость. Составление уравнения плоскости по различным её заданиям. Пучок плоскостей. Решение задач.

**Занятие 8.** Уравнение прямой в пространстве. Пучок прямых. Расстояние от точки до прямой в пространстве. Решение задач.

### **Модуль 3. Кривые 2-го порядка**

**Занятие 9.** Уравнение окружности. Решение задач.

**Занятие 10.** Канонические уравнения эллипса. Решение задач.

**Занятие 11.** Канонические уравнения гиперболы. Решение задач.

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

**Занятие 13.** Уравнение эллипса, гиперболы и параболы в полярных координатах. Решение задач.

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

**Занятие 14.** Поверхности второго порядка. Решение задач.

**Занятие 15.** Канонические уравнения поверхностей второго порядка. Поверхности вращения. Решение задач.

**Занятие 16.** Трехосный эллипсоид. Однополостный гиперболоид, двуполостный гиперболоид. Эллиптический параболоид. Гиперболический параболоид. Решение задач.

**Занятие 17.** Цилиндрические поверхности. Прямолинейные образующие однополостного гиперболоида и гиперболического параболоида. Решение задач.

### **Модуль 5. Подготовка к экзамену**

#### **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.

## 6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

### 6.1. Примерное распределение времени самостоятельной работы студентов

Вид самостоятельной работы	Примерная трудоёмкость, а.ч.
Предмет и задачи АГ. Системы координат. Простейшие задачи аналитической геометрии.	8
Действия над векторами. Скалярное, векторное, смешанное произведение векторов.	8
Прямая на плоскости. Плоскость. Прямая в пространстве.	24
Канонические уравнения кривых 2-го порядка. Уравнения кривых 2-го порядка в полярной системе координат.	16
Уравнения поверхностей вращения. Канонические уравнения поверхностей 2-го порядка.	20
Подготовка к экзамену	36
Итого СРС:	112

### 6.2. Виды и порядок выполнения самостоятельной работы

1. Изучение лекционных материалов (электронные варианты) и рекомендованной литературы.
2. Выполнение индивидуальных заданий на составление программ и подготовка к отчету по ним.
3. Решение задач и упражнений, сформулированных в электронных приложениях к лекции
4. Подготовка к текущему и промежуточному контролю.
5. Подготовка к экзамену.

### 6.3. Порядок контроля:

1. Блиц-опрос на лабораторных занятиях, 2. Проверка выполнения пакета заданий и прием отчета по ним, 3. Текущий контроль за выполнением задач, сформулированных в электронных вариантах к лекции, 4. Промежуточный отчет (коллоквиумы, к.р.), 5. Экзамен.

Текущий контроль включает систематический блиц-опрос и проверку домашнего задания.

Промежуточный контроль проводится в виде отчета по пакетам заданий, предварительная проверка решений практикуется по файлам, отправленным по электронной почте.

Итоговый контроль проводится в виде устного экзамена с обязательным устным собеседованием.

Критерии выставления оценок:

«отлично» - владение теоретическим материалом, возможно, за исключением деталей справочного плана, и наличие навыков решения задач;

«хорошо» - владение разделами «Действия над векторами», «Кривые 2-го порядка» «Поверхности 2-го порядка» умение решать задачи по этим темам;

«удовлетворительно» - знания по разделам «Простейшие задачи АГ», «Прямая на плоскости», «Плоскость» умение решать элементарные задачи и посещение занятий.

Пакет заданий для самостоятельной работы выдается по истечению месяца с начала семестра, определяются предельные сроки их выполнения и сдачи.

#### 6.4. Примеры заданий для самостоятельного решения

##### Самостоятельная работа 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)  $C(1,-1, \sqrt{2})$ .

##### Самостоятельная работа 2

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

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

3. Вычислить скалярное произведение векторов  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ , если:  
1)  $\vec{a} = \{5; 2\}$ ,  $\vec{b} = \{1; 7\}$ ,                      2)  $\vec{a} = \{6; -8\}$ ,  $\vec{b} = \{12; 9\}$

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

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

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  $D$ .

### Самостоятельная работа 3

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

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

3. Найти отрезки отсекаемые плоскостью  $6x-4y-24z+12=0$  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  $5x-2y-z-3=0$ ,  $x+3y-2z+5=0$  параллельно вектору  $\vec{a} = \{7,9,17\}$ .

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

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

### Самостоятельная работа 4

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

### Самостоятельная работа 5

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:

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

5. Составить уравнение эллипсоида, пересекающего координатные плоскости  $Oxz$  и  $Oyz$  соответственно по линиям  $\begin{cases} y=0, \\ x^2 + \frac{z^2}{16} = 1. \end{cases}$  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 гиперboloиде  $\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{4} - \frac{z^2}{16} = 1$  найти прямолинейные образующие, проходящие через точку  $M(6, 2, 8)$ .

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

**7.1. Типовые контрольные задания**

**7.1.1. Темы рефератов:**

Координатный метод решения задач.

Аксиоматическое построение геометрии Евклида.

Знаменитые кривые 2-го порядка.

Конические сечения.

**7.1.2. Примерные упражнения и задания для текущего контроля**

### Варианты контрольных работ

#### 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:  $\overline{a} = \{11, 10, 2\}$  и  $\overline{b} = \{4, 0, 3\}$ . Найти вектор  $\overline{c}$  длины 1, перпендикулярный к векторам  $\overline{a}$  и  $\overline{b}$  и направленный так, чтобы упорядоченная тройка векторов  $\overline{a}$ ,  $\overline{b}$ ,  $\overline{c}$  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). Написать уравнения

диаметра, параллельного вектору  $a = (1, 2)$  и диаметра, ему сопряжённого. Найти уравнение касательной, проходящей, через точку  $M(-1, 1)$ .

$$14x^2 + 24xy + 21y^2 - 4x + 18y - 139 = 0.$$

### 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 объём параллелепипеда  $ABCD A' B' C' D'$ , 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). Написать уравнения диаметра, параллельного вектору  $a=(1, 2)$  и диаметра, ему сопряжённого. Найти уравнение касательной, проходящей, через точку  $M(-1, 1)$ .

$$29x^2 - 24xy + 36y^2 + 82x - 96y - 91 = 0.$$

### 3 вариант

- 1) Найти длину вектора  $\vec{a} = 3\vec{m} - 4\vec{n}$ , зная, что  $\vec{m}$  и  $\vec{n}$  – 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). Написать уравнения диаметра, параллельного вектору  $a=(1, 2)$  и диаметра, ему сопряжённого. Найти уравнение касательной, проходящей, через точку  $M(-1, 1)$ .

$$4x^2 + 24xy + 11y^2 + 64x + 42y + 51 = 0.$$

#### 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). Написать уравнения диаметра, параллельного вектору  $a = (1, 2)$  и диаметра, ему сопряжённого. Найти уравнение касательной, проходящей, через точку  $M(-1, 1)$ .

$$9x^2 + 24xy + 16y^2 - 18x + 226y + 209 = 0.$$

#### 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). Написать уравнения диаметра, параллельного вектору  $a = (1, 2)$  и диаметра, ему сопряжённого. Найти уравнение касательной, проходящей, через точку  $M(-1, 1)$ .

$$9x^2 + 24xy + 16y^2 - 230x + 110y - 475 = 0.$$

#### 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). Написать уравнения диаметра, параллельного вектору  $a = (1, 2)$  и диаметра, ему сопряжённого. Найти уравнение касательной, проходящей, через точку  $M(-1, 1)$ .  

$$14x^2 + 24xy + 21y^2 - 4x + 18y - 139 = 0.$$

### 7.1.3. Примерные задания к промежуточному контролю (коллоквиуму)

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

1. Аффинная (общая декартова) 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.
10. Двойное векторное 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 параметрические 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. Касательная к эллипсу.
6. Оптическое свойство эллипса
7. Преобразование равномерного сжатия плоскости к прямой.
8. Эллипс как результат равномерного сжатия окружности к одному из своих диаметров.
9. Параметрические уравнения эллипса. Практический способ построения.
10. Гипербола.
11. Исследование канонического уравнения гиперболы.
12. Асимптоты гиперболы.
13. Параметрические уравнения гиперболы.
14. Эксцентриситет гиперболы и выражение фокальных радиусов через эксцентриситет.
15. Директрисы гиперболы.

16. Касательная к гиперболе.
17. Оптическое свойство гиперболы.
18. Парабола.
19. Касательная к параболе.
20. Оптическое свойство параболы.
21. 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.

**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. 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 $B(7;7)$ . 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. 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 $BC$ . 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 $B(2;0)$ . 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. 1) $(6;0)$ 2) $(0;6)$ 3) $(0;-7)$ 4) $(7;7)$ 5) $(-1;-3)$
-2)	Найти середину отрезка $M_1M_2$ , если $M_1(2;3)$ , $M_2(-4;7)$ . 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 $AD$ . 1) 3 2) 5 3) 7 4) $\sqrt{45}$ 5) $\sqrt{55}$

-3)	Вычислить площадь треугольника, вершинами которого служат точки $A(2;4)$ , $B(9;4)$ , $C(7;6)$ . 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. 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. 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 $B(8;0)$ . 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. 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. 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. 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. 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 декартовы координаты точки $B\left(1; \frac{3\pi}{4}; \frac{\pi}{2}\right)$ , заданной в сферической системе координат. 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. 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 $A\left(3, \frac{\pi}{6}, -\frac{\pi}{3}\right)$ относительно фокуса. 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 $(-1,-8)$ . 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 $AM$ . 1) $5x + 7y - 11 = 0$ 2) $3x + 2y - 4 = 0$ 3) $x + y = 0$ 4) $5x + 7y + 11 = 0$ 5) $5x + 5y - 11 = 0$
-4)	Определить площадь треугольника, заключенного между осями координат и прямой $x + 2y - 6 = 0$ . 1) 7 2) 4 3) 8 4) 9 5) 7
-5)	Через точку $M_0(7,4)$ провести прямую, параллельную прямой $3x - 2y + 4 = 0$ . 1) $2x - 3y + 11 = 0$ 2) $2x - 2y + 13 = 0$ 3) $3x + 2y + 13 = 0$ 4) $2x + 3y + 15 = 0$ 5) $3x - 2y - 13 = 0$
-2)	Составить уравнение прямой, проходящей через точку $M_0(7,4)$ перпендикулярно к прямой $3x - 2y + 4 = 0$ . 1) $x - 3y - 5 = 0$ 2) $2x + 3y - 26 = 0$ 3) $3x + 2y - 26 = 0$ 4) $2x + 5y - 3 = 0$ 5) $-x + 2y - 11 = 0$
-4)	Вычислить расстояние $d$ между параллельными прямыми: $3x - 4y - 10 = 0$ и $6x - 8y + 5 = 0$ . 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 $A(2,-1)$ . 1) $25x + 29y - 21 = 0$ 2) $x - 3y + 11 = 0$ 3) $23x + 28y - 31 = 0$ 4) $x + 3y - 14 = 0$ 5) $25x - 29y + 21 = 0$
-2)	Составить уравнение плоскости, проходящей через три данные точки: $M_1(2,3,1)$ , $M_2(3,1,4)$ , $M_3(2,1,5)$ . 1) $x + y - z + 3 = 0$ 2) $x + 2y + z - 9 = 0$ 3) $2x + 3y + z + 1 = 0$ 4) $x - y + 3z + 4 = 0$ 5) $x + y - z + 1 = 0$
-4)	Составить уравнение плоскости, проходящей через точку $M(3,5,-7)$ и отсекающей на осях координат равные отрезки. 1) $x + y - 3z + 11 = 0$ 2) $x + y + z + 10 = 0$ 3) $x + y + z - 5 = 0$ 4) $x + y + z - 10 = 0$ 5) $2x + 2y - 2z + 3 = 0$
-3)	Составить уравнение плоскости, проходящей через точки $M_1(2,-1,3)$ и $M_2(3,1,2)$ параллельно вектору $\vec{a} = \{3,1,-4\}$ . 1) $x + y + z = 0$ 2) $x + y - z = 0$ 3) $x - y - z = 0$ 4) $2x + 3y + z = 0$ 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 $M_3(4,-5,-2)$ . 1) 3 2) 4 3) 5 4) 8 5) 12
-5)	Написать уравнение плоскости, проходящей через начало координат и через линию пересечения плоскостей $2x + 5y - 6z + 1 = 0$ , $3y + 2z + 6 = 0$ . 1) $6x + 9y + 5z - 3 = 0$ 2) $x + 8y + 5z + 3 = 0$ 3) $6x - 8y - 5z + 3 = 0$ 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 $M_2(4,6,9)$ . 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) $\frac{x+2}{2} = \frac{y+3}{3} = \frac{z-1}{8}$ 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 $7x-y+4z-3=0$ . 1) $3x+5y-4z+25=0$ 2) $3x-4z+25=0$ 3) $3x-5y+4z+25=0$ 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 $\vec{a} = \{2, -3, 4\}$ . 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: $\begin{cases} x - 2y + 3z - 4 = 0, \\ 3x + 2y - 5z - 4 = 0. \end{cases}$ 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) $\frac{x}{2} = \frac{y-2}{-3} = \frac{z-1}{5}$ 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 $5x+3y-7z+1=0$ . 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) $\frac{x-5}{-2} = \frac{y+5}{6} = \frac{z-5}{7}$ 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 $6x-y+3z-41=0$ . 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 $l: \begin{cases} x = 2t + 1, \\ y = 4t + 12, \\ z = 5t + 3. \end{cases}$ 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 $\frac{x-7}{3} = \frac{y-1}{4} = \frac{z-3}{2}$ . 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 равно 8 и большая ось равна 10. 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. 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 $F_1(-3,0)$ , $F_2(3,0)$ . 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 $N(10,4)$ . 1) $x + y - 3 = 0$ 2) $y = 4$ , $16x - 15y - 100 = 0$ 3) $3x + 4y - 12 = 0$ , $2x + 3y + 1 = 0$ 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 $b=3$ . 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. 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. 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 $e = \frac{5}{4}$ . 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 $\frac{x^2}{9} - \frac{y^2}{16} = 1$ . 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) $y = -\frac{4}{3}x$ , $x = -\frac{9}{5}$ 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. 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) $\frac{x^2}{16} - \frac{y^2}{8} = 1$ , $e = \frac{3}{2}$ 4) $\frac{x^2}{64} - \frac{y^2}{25} = 1$ , $e = \frac{3}{5}$ 5) $\frac{x^2}{64} - \frac{y^2}{36} = 1$ , $e = \frac{5}{3}$
-3)	Составить уравнение касательной к гиперболе $\frac{x^2}{5} - \frac{y^2}{4} = 1$ в точке $M(-5,4)$ . 1) $6x + y - 3 = 0$ 2) $x + 8y + 3 = 0$ 3) $x + y - 1 = 0$ 4) $x + 9y + 11 = 0$ 5) $x + y - 2 = 0$
-2)	Определить координаты фокуса параболы $y^2 = -8x$ . 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 $M(1,-4)$ . 1) $y^2 = -16x$ 2) $y^2 = 8x$ 3) $y^2 = 6x$ 4) $x^2 = 16y$ 5) $y^2 = 16x$
-4)	Составить уравнение касательной к параболе $y^2=4x$ в точке $M(9,6)$ . 1) $x + y - 3 = 0$ 2) $2x + y + 3 = 0$ 3) $2x + y - 1 = 0$ 4) $x - 3y + 9 = 0$ 5) $x + y - 2 = 0$
-3)	Дан эллипс $\frac{x^2}{36} + \frac{y^2}{20} = 1$ . Написать уравнение этого эллипса в полярных координатах. 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. 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. 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. 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) $(-1,-1)$ 2) $(-\frac{3}{2}, -\frac{3}{2})$ 3) $(-\frac{5}{2}, -\frac{3}{2})$ 4) $(\frac{3}{2}, -\frac{3}{2})$ 5) $(\frac{3}{2}, \frac{3}{2})$

#### 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) $\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{9} - \frac{z^2}{16} = 1$ 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 $M(1,2, \sqrt{23})$ .

	<p>1) <math>\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{16} + \frac{z^2}{36} = 1</math> 2) <math>\frac{x^2}{4} + \frac{y^2}{9} + \frac{z^2}{36} = 1</math> 3) <math>\frac{x^2}{25} - \frac{y^2}{9} + \frac{z^2}{16} = 1</math> 4) <math>\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{9} + \frac{z^2}{16} = 1</math></p> <p>5) <math>\frac{x^2}{100} + \frac{y^2}{64} + \frac{z^2}{36} = 1</math></p>
-5)	<p>На однополостном гиперboloиде <math>\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{4} - \frac{z^2}{16} = 1</math> найти прямолинейные образующие, проходящие через точку <math>M(6,2,8)</math>.</p> <p>1) <math>\frac{x-6}{-3} = \frac{y-2}{0} = \frac{z-8}{4}</math> и <math>\frac{x-6}{-9} = \frac{y-2}{8} = \frac{z-8}{20}</math></p> <p>2) <math>\frac{x-4}{3} = \frac{y-2}{0} = \frac{z-8}{4}</math> и <math>\frac{x-5}{9} = \frac{y-2}{8} = \frac{z-8}{20}</math></p> <p>3) <math>\frac{x-6}{3} = \frac{y-2}{1} = \frac{z-8}{-4}</math> и <math>\frac{x-6}{-9} = \frac{y-2}{8} = \frac{z-8}{2}</math></p> <p>4) <math>\frac{x-6}{3} = \frac{y-2}{0} = \frac{z}{-4}</math> и <math>\frac{x-6}{9} = \frac{y}{-8} = \frac{z-8}{20}</math></p> <p>5) <math>\frac{x-6}{3} = \frac{y-2}{0} = \frac{z-8}{4}</math> и <math>\frac{x-6}{9} = \frac{y-2}{8} = \frac{z-8}{20}</math></p>
-4)	<p>Найти центр поверхности <math>x^2 + y^2 + z^2 + 2xy - 2yz + 6xz + 2x - 6y - 2z = 0</math>.</p> <p>1) (1;1;1) 2) (3;4;-8) 3) (1;0;3) 4) (1;1;-1) 5) (4;2;6)</p>
-2)	<p>Как преобразуется уравнение поверхности <math>x^2 - 14y^2 + 10z^2 - 4xy - 24yz + 6xz + 2x + 20y + 8z - 9 = 0</math>, если начало координат перенести в центр этой поверхности?</p> <p>1) <math>x^2 - 14y^2 + 10z^2 - 4xy - 24yz + 6xz - 24 = 0</math></p> <p>2) <math>x^2 - 14y^2 + 10z^2 - 4xy - 24yz + 6xz - 5 = 0</math></p> <p>3) <math>x^2 - 14y^2 + 10z^2 - 4xy + 24yz + 6xz - 5 = 0</math></p> <p>4) <math>x^2 - 14y^2 + 10z^2 - 4xy - yz + 6xz + 5 = 0</math></p> <p>5) <math>x^2 - y^2 + z^2 - xy - 24yz + 6xz - 5 = 0</math></p>
-3)	<p>Составить уравнение плоскости, касающейся поверхности <math>5x^2 - y^2 + z^2 + 4xy + 6xz + 2x + 4y + 6z - 8 = 0</math> в точке <math>M_0(0,-4,4)</math>.</p> <p><math>5x + 6y + 7z - 4 = 0</math>.</p> <p>1) <math>x + y + z - 4 = 0</math> 2) <math>5x - 6y - 7z - 4 = 0</math> 3) <math>5x + 6y + 7z - 4 = 0</math></p> <p>4) <math>5x + 6y + 7z + 44 = 0</math> 5) <math>6y + 7z - 4 = 0</math></p>
-1)	<p>Найти диаметрально плоскость поверхности <math>2x^2 + 5y^2 + 8z^2 + 2xy + 6xz + 12yz + 8x + 14y + 18z = 0</math>, сопряженную хордам, параллельным вектору <math>\bar{b} = \{3,2,-5\}</math>.</p> <p>1) <math>7x + 17y + 19z + 19 = 0</math> 2) <math>x - y - 7z - 4 = 0</math> 3) <math>7x + 17y + 7z + 19 = 0</math></p> <p>4) <math>x + 6y + 7z + 4 = 0</math> 5) <math>7x + 6y + 7z - 24 = 0</math></p>
-5)	<p>Найти <math>S_1, S_2, S_3</math> для общего уравнение поверхности второго порядка <math>5x^2 + 7y^2 + 6z^2 - 4xz + 4yz - 10x + 14y + 8z - 6 = 0</math>.</p> <p>1) <math>S_1 = 1, S_2 = 2, S_3 = 3</math> 2) <math>S_1 = -1, S_2 = -2, S_3 = 3</math> 3) <math>S_1 = 0, S_2 = 4, S_3 = 6</math></p> <p>4) <math>S_1 = 2, S_2 = -2, S_3 = 0</math> 5) <math>S_1 = 3, S_2 = 6, S_3 = 9</math></p>
-3)	<p>Назвать поверхность, заданную уравнением <math>\frac{x^2}{16} - \frac{y^2}{9} - \frac{z^2}{4} = 1</math>.</p>

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

#### 7.1.4. Экзаменационные вопросы

1. Аффинная (общая декартова) 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.
10. Двойное векторное произведение трех векторов.
11. Каноническое уравнение прямой. Параметрические уравнения прямой.
12. Общее уравнение прямой и его исследование.
13. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки. Уравнение прямой “в отрезках”
14. Уравнение прямой с угловым коэффициентом.
15. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Угол между двумя прямыми.
16. Нормальное уравнение прямой.
17. Приведение общего уравнения прямой к нормальному виду.
18. Расстояние от точки до прямой на плоскости.
19. Пучок прямых на плоскости.
20. Уравнение плоскости, проходящей через данную точку перпендикулярно данному вектору.
21. Общее уравнение плоскости и его исследование.
22. Уравнение плоскости, проходящей через три данные точки. Уравнение плоскости “в отрезках”.
23. Взаимное расположение плоскостей.
24. Параметрические уравнения плоскости.
25. Нормальное уравнение плоскости.
26. Приведение общего уравнения плоскости к нормальному виду.
27. Расстояние от точки до плоскости.
28. Пучок плоскостей.
29. Связка плоскостей.
30. Угол между двумя плоскостями.
31. Каноническое уравнение прямой, параметрические и векторно-параметрические уравнения прямой в пространстве.
32. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки.
33. Прямая как линия пересечения двух плоскостей.
34. Расстояние от точки до прямой в пространстве.
35. Взаимное расположение прямых в пространстве.
36. Расстояние между двумя прямыми в пространстве
37. Прямая и плоскость в пространстве. Угол между прямой и плоскостью.
38. Связка прямых.
39. Окружность.
40. Эллипс. Определение. Вывод канонического уравнения.
41. Исследование канонического уравнения эллипса.
42. Эксцентриситет и директрисы эллипса.
43. Касательная к эллипсу.
44. Оптическое свойство эллипса
45. Преобразование равномерного сжатия плоскости к прямой.
46. Эллипс как результат равномерного сжатия окружности к одному из своих диаметров.
47. Параметрические уравнения эллипса. Практический способ построения.

48. Гипербола.
49. Исследование канонического уравнения гиперболы.
50. Асимптоты гиперболы.
51. Параметрические уравнения гиперболы.
52. Эксцентриситет гиперболы и выражение фокальных радиусов через эксцентриситет.
53. Директрисы гиперболы.
54. Касательная к гиперболе.
55. Оптическое свойство гиперболы.
56. Парабола.
57. Касательная к параболе.
58. Оптическое свойство параболы.
59. Уравнение эллипса, гиперболы, параболы в полярных координатах.
60. Преобразование равномерного сжатия пространства к плоскости. Вывод уравнения поверхности вращения.
61. Общее преобразование аффинной системы координат в аффинную на плоскости.
62. Преобразование прямоугольной декартовой системы координат в прямоугольную декартовую на плоскости.
63. Приведение общего уравнения кривой второго порядка к виду, не содержащему произведения неизвестных.
64. Характеристическое уравнение кривой второго порядка.
65. Приведенное уравнение 1 типа кривых второго порядка и его исследование.
66. Приведенное уравнение 2 типа кривых второго порядка.
67. Приведенное уравнение 3 типа кривых второго порядка.
68. Применение преобразования параллельного переноса к общему уравнению кривой второго порядка.

## **7.2. 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 - 10 баллов,
- участие на практических занятиях - 10 баллов,
- выполнение домашних работ - 0 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- коллоквиум - 40 баллов,
- письменная контрольная работа - 30 баллов.

## **8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

а) основная литература:

1. Ивлева А.М. Линейная алгебра. Аналитическая геометрия [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.М. Ивлева, П.И. Прилуцкая, И.Д. Черных. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014. — 180 с. — 978-5-7782-2409-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45380.html>
2. Ильин, Владимир Александрович. Линейная алгебра : [учеб. для физ. специальностей и специальности "Прикладная математика"] / Ильин, Владимир Александрович ; Э.Г.Позняк. - 6-е изд., стер. - М. :Физматлит, 2005. - 278 с. ; 22 см. - (Курс высшей математики и математической физики/ под ред. А.Н.Тихонова и др. вып. 4) (Серия "Классический университетский учебник"). - Предм. указ.: с. 274-278. - Рекомендовано МО РФ. - ISBN 5-9221-0481-0 : 149-93. Местонахождение: Научная библиотека ДГУ
3. Кострикин, Алексей Иванович. Введение в алгебру : учеб. для ун-тов / Кострикин, Алексей Иванович. - М. : Наука, 1977. - 496 с. : ил. - 1-10. Местонахождение: Научная библиотека ДГУ
4. Курош, Александр Геннадиевич. Курс высшей алгебры : учеб. для вузов / Курош, Александр Геннадиевич. - 15-е изд., стер. - СПб. и др. : Лань, 2008, 2006, 1975 (Наука), 1968 (Наука). - 431 с. - (Лучшие классические учебники) (Математика). - Рекомендовано МО РФ. - ISBN 5-8114-0521-9 : 202-00. Местонахождение: Научная библиотека ДГУ

б) дополнительная литература:

1. Никонова Н.В. Краткий курс алгебры и геометрии. Примеры, задачи, тесты [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.В. Никонова, Н.Н. Газизова, Г.А. Никонова. — Электрон. текстовые данные. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2014. — 100 с. — 978-5-7882-1711-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61981.html>
2. Кострикин, Алексей Иванович. Введение в алгебру : Учеб. для ун-тов по специальностям "Математика", "Прикладная математика". Ч. 3 : Основные структуры алгебры / Кострикин, Алексей Иванович. - М. : Наука / Интерпериодика: Физ.-мат. лит., 2000. - 271 с. - ISBN 5-9221-0019-X : 0-0. Местонахождение: Научная библиотека ДГУ
3. Сборник задач по алгебре / И. В. Аржанцев и др. ; под ред. А. И. Кострикина. - М. : МЦНМО, 2009. - 404 с. - ISBN 978-5-94057-413-2. Местонахождение: Российская государственная библиотека (РГБ) URL: [http://нэб.рф/catalog/000199\\_000009\\_004393869/](http://нэб.рф/catalog/000199_000009_004393869/)
4. Фаддеев, Дмитрий Константинович. Сборник задач по высшей алгебре : [учеб. пособие для физ.-мат. спец. вузов] / Фаддеев, Дмитрий Константинович, И. С. Соминский. - 11-е изд., перераб. и доп. - М. : Наука, 1977. - 288 с. : ил. - 0-60. Местонахождение: Научная библиотека ДГУ

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



<http://www.elib.dgu.ru/>

<http://www.iprbookshop.ru/>

<http://intuit.ru/>

## **11. Методические указания 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 и практического курсов по математике.

### **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.