

*Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Северо-Осетинский государственный университет  
имени Коста Левановича Хетагурова»*



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
«Аналитическая геометрия»**

Направление подготовки 01.03.01 Математика

Профиль: "Алгебра, теория чисел, математическая логика"

**Форма обучения – очная**

Владикавказ, 2017

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 01.03.01 Математика, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07.08.2014 г. № 943, учебным планом подготовки бакалавриата по направлению подготовки 01.03.01 Математика, профиль «Алгебра, теория чисел, математическая логика», утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО «СОГУ» от 27.04.2017 г. № 11.

Составитель: ст.преп. Секинаева Б.Ш.

Рабочая программа обсуждена и утверждена на заседании кафедры алгебры и геометрии (протокол № 8 от 28.03.2017г.)

Одобрена советом факультета математики и информационных технологий (протокол № 5 от 31.03.2017)

## 1. Структура и общая трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачётных единиц. (324 час.).

	Очная Форма обучения
Курс	1
Семестр	1/2
Лекции	36/34
Практические занятия	36/34
Лабораторные занятия	-
Консультации	+/+
Итого аудиторных занятий	72/68
Самостоятельная работа	81/13
Курсовая работа	-
Зачет	-/-
Экзамен	45/45
Общее количество часов	324 час.

## 2. Цели освоения дисциплины

- формирование у студентов достаточно широкого взгляда на аналитическую геометрию;
- привитие навыков самостоятельной работы со специальной литературой;
- развитие математической культуры и мышления студентов, навыков доказательств;
- фундаментальная подготовка по аналитической геометрии;
- овладение методами аналитической геометрии;
- усвоение основных разделов аналитической геометрии, создание базы для изучения других дисциплин;
- овладение современным математическим аппаратом для дальнейшего использования в приложениях.

## 3. Место дисциплины в структуре ОПОП:

Дисциплина «Аналитическая геометрия» относится к дисциплинам Блок 1. Дисциплины (модули). Обязательная часть. Б1.О.08.

Для изучения дисциплины необходимы знания, полученные обучающимися в рамках школьных курсов «Геометрия» и «Алгебра и начала анализа».

Приступая к изучению дисциплины «Аналитическая геометрия», студент должен иметь представление о геометрических объектах, изученных в школе, их свойствах, владеть алгебраическим аппаратом.

## 4. Требования к результатам освоения дисциплины

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями (результатами освоения образовательной программы):

ОПК-1 -готовностью использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической

механики в будущей профессиональной деятельности ;

ОПК-3 -способностью к самостоятельной научно-исследовательской работе ;

ПК-2 -способностью математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики;

ПК-3 -способностью строго доказать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата.

Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине с формируемыми компетенциями ОПОП:

Компетенции		Планируемые результаты обучения, соответствующие формируемым компетенциям ОПОП		
Код	Формулировка	Знать:	Уметь	Владеть:
ОПК-1	готовностью использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в будущей профессиональной деятельности	-основные понятия и методы аналитической геометрии; декартовы координаты; - операции над векторами, скалярное, векторное и смешанное произведения; -различные типы уравнений прямых на плоскости, плоскости и прямой в пространстве; -свойства кривых и поверхностей второго порядка, их классификацию.	решать задачи методом координат, использовать понятия скалярного, векторного и смешанного произведения при решении задач; пользоваться формулами, теоремами; строить критерии для проверки гипотез; применять полученные знания для изучения других дисциплин.	математическим аппаратом, необходимым для решения задач и доказательства утверждений в этой области.
ОПК-3	способностью к самостоятельной научно-исследовательской работе	- основные аспекты изучения данной дисциплины с целью постановки задач повышенной сложности	- обоснованно находить правильные решения сложных задач	- научным подходом к исследованию как постановки задачи, так и способу ее решения

ПК-2	способностью математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики	- основные типы геометрических моделей; - типы задач, сводящихся к решению геометрическим способом	- по математически корректно поставленной задаче найти оптимальный способ ее решения	- геометрическим аппаратом решения сформулированных задач; - обоснованием правильного выбора решения
ПК-3	способностью строго доказать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата	основные методы решения геометрических задач, основанные на теоретическом и практическом опыте	выбирать оптимальное решение геометрических задач с помощью алгебраических методов	- методами и средствами аналитической геометрии: - методическими аспектами преподавания алгебры и геометрии в школе

При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая при необходимости проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

## 5. Содержание и учебно-методическая карта дисциплины

Таблица 5.1

Номер недели	Наименование тем (вопросов), изучаемых по данной дисциплине	Занятия		Самостоятельная работа студентов		Формы контроля	Баллы		Литература
		л	пр	Содержание	Часы		мин	max	
1	Введение. Аффинная, декартова и полярная системы координат точек на прямой, плоскости и в пространстве. Векторное аффинное пространство над полем.	2	2				0	5	[1] [14]
2	Линейные операции над векторами. Линейная комбинация векторов, линейная независимость.	2	2	Проекция вектора. Ортогональная проекция	8	Конспект, контроль. раб.	0	5	[1] [10] [14]

3	Базис и размерность пространства. Скалярное умножение векторов. Длина вектора. Евклидово пространство.	2	2	Система единичных векторов, ориентированность системы	8				[1] [8] [14]
4-5	Векторное и смешанное произведения векторов. Свойства. Ориентированный параллелограмм (параллелепипед). Вывод формул векторного и смешанного произведений.	4	4	Геометрический смысл векторного и смешанного произведений	8	Конспект, контрол. раб.			[1] [10] [14]
6-7	Прямые на плоскости и в пространстве. Различные виды уравнений прямой. Условия пересечения прямых. Скрещивающиеся прямые.	4	4	Угол между прямыми. Полярное уравнение прямой на плоскости.	10	Конспект, контрол. раб.			[1] [10] [14]
8-9	Плоскость и ее уравнения. Взаимное расположение прямой и плоскости. Расстояния от точки до прямой, до плоскости, между скрещивающимися прямыми	4	4	Анализ общего уравнения плоскости. Пучок плоскостей.	10	Конспект, контрол. раб.			[1] [10] [14]
10	Формулы преобразования координат (параллельного переноса, поворота осей координат). Аффинные преобразования и их частные случаи.	2	2						[1] [10] [14]
11	Инварианты аффинной группы. Группа ортогональных преобразований и ее инварианты	2	2	Инварианты группы параллельных переносов.	10	Конспект, контрол. раб.			[1] [10] [14]

12-13	Кривые II порядка, способы задания. Ортогональные инварианты.	4	4	Элементарные свойства линий II порядка.	10	Конспект, контр. раб.			[1] [10] [14]
14	Канонизация общего уравнения выделения полных квадратов	2	2						[1] [10] [14]
15	Центр и диаметр линий II порядка. Касательная прямая и асимптоты линии второго порядка	2	2	Особенности эллиптических, гиперболических и параболических кривых II порядка.	17	Конспект, контр. раб.			[1] [10] [14]
16	Канонизация общего уравнения линий второго порядка геометрическим способом (вращением и параллельным переносом)	2	2						[1] [10] [14]
17-18	Канонизация общего уравнения линии II порядка с помощью ортогональных инвариантов	4	4						[1] [10] [14]
	ИТОГО	36	36		81		0	100	
<b>2 семестр</b>									
<b>1-3</b>	Поверхности вращения второго порядка. Классификация. Виды.	6	6	Особенности сечений поверхностей II порядка с плоскостями. Классификация поверхностей II порядка в комплексной проективной плоскости.	10	Конспект, контр. раб.	<b>0</b>	<b>15</b>	[1] [10] [14]
<b>4-5</b>	Элементарные свойства поверхности второго порядка (эллипсоидов, параболоидов и	4	4				<b>0</b>	<b>15</b>	[1] [10] [14]

	гиперболоидов).								
<b>6-7</b>	Цилиндрические, конические поверхности	4	4				<b>0</b>	<b>10</b>	[1] [10] ] [14] ]
<b>8</b>	Канонизация общего уравнения поверхности с помощью собственных значений и собственных векторов	2	2				<b>0</b>	<b>10</b>	[1] [10] ] [14] ]
<b>9</b>	Аффинная классификация поверхностей II порядка.	2	2				<b>0</b>	<b>5</b>	[1] [10] ] [14] ]
<b>10</b>	Прямая и поверхность 2-го порядка. Касательная плоскость поверхности. Центр и диаметр поверхности.	2	2				<b>0</b>	<b>10</b>	[1] [10] ] [14] ]
<b>11</b>	Диаметральная плоскость. Асимптотический конус	2	2				<b>0</b>	<b>5</b>	[1] [10] ] [14] ]
<b>12</b>	Элементы теории проективной плоскости в аналитической геометрии	2	2				<b>0</b>	<b>5</b>	[1] [10] ] [14] ]
<b>13</b>	Координатизация проективной плоскости однородной и неоднородной системами координат	2	2				<b>0</b>	<b>5</b>	[1] [10] ]
<b>14</b>	Проективные преобразования.	2	2				<b>0</b>	<b>5</b>	[1]
<b>15</b>	Проективная группа и ее подгруппы	2	2				<b>0</b>	<b>5</b>	[1]
<b>16</b>	Линии 2-го порядка в проективной плоскости. Проективная	2	2				<b>0</b>	<b>5</b>	[1]



	классификация линий 2-го порядка								
<b>17</b>	Проективное пространство. Координатизация. Поверхности 2-го порядка в проективном пространстве	2	2	О геометрии аксиом тела.	3	Конспект, контр. раб.	0	5	[1]
	ИТОГО	34	34		13		0	100	

#### **Примечания:**

– Все виды учебной работы могут проводиться дистанционно на основании локальных нормативных актов.

– В целях реализации индивидуального подхода к обучению студентов, осуществляющих учебный процесс по индивидуальной траектории в рамках индивидуального рабочего плана, изучение данной дисциплины может осуществляться через индивидуальные консультации преподавателя очно, в часы консультаций, по электронной почте и с использованием платформ дистанционного обучения.

## **6. Образовательные технологии**

В соответствии с государственными образовательными стандартами высшего образования реализация учебного процесса должна предусматривать проведение занятий в интерактивных и активных формах. Внедрение этих форм обучения – одно из важнейших направлений совершенствования подготовки студентов в современном вузе. Цель – повышение эффективности образовательного процесса, достижение всеми обучающимися высоких результатов обучения.

Интерактивные формы проведения занятий предполагают обучение в сотрудничестве. Все участники образовательного процесса (преподаватель и студенты) взаимодействуют друг с другом, обмениваются информацией, совместно решают проблемы, моделируют ситуации. Суть использования активных и интерактивных форм проведения состоит в погружении студентов в реальную атмосферу делового сотрудничества по разрешению проблем, оптимальную для выработки навыков и качеств будущего специалиста.

Для решения воспитательных и учебных задач преподавателем могут быть использованы следующие интерактивные формы обучения.

**Традиционные лекции и практические (семинарские) занятия** с использованием современных интерактивных технологий.

**Лекция-диалог** – содержание подается через серию вопросов, на которые студент должен отвечать непосредственно в ходе лекции.

**Онлайн-семинар** – разновидность веб-конференции, проведение онлайн-встреч или презентаций через Интернет в режиме реального времени. Каждый из участников находится у своего компьютера (средства связи), а связь между ними поддерживается через Интернет посредством загружаемого приложения, установленного на компьютере каждого участника.

**Видеоконференция** – сеанс видеоконференцсвязи (ВКС) – это технология интерактивного взаимодействия двух и более участников образовательного процесса для обмена информацией в реальном режиме времени.

**Видео-лекция** – снятая на камеру сокращенная лекция, дополненная фотографиями

и схемами, иллюстрирующая подаваемый в лекции материал.

**Технология электронного обучения** (реализуется при помощи электронной образовательной среды СОГУ при использовании ресурсов ЭБС, при проведении автоматизированного тестирования и т. д.).

**Творческое задание** составляет содержание (основу) любой интерактивной формы проведения занятия. Выполнение творческих заданий требует от студента воспроизведения полученной ранее информации в форме, определяемой преподавателем и требующей творческого подхода: 1) подборка примеров из практики; 2) подборка материала по определенной проблеме;

**Публичная презентация проекта** - самый эффективный способ донесения важной информации при публичных выступлениях. Слайд-презентации позволяют эффектно и наглядно представить содержание, выделить и проиллюстрировать сообщение.

**Интерактивная лекция** представляет собой выступление преподавателя перед аудиторией студентов с применением следующих интерактивных форм обучения: 1. управляемая дискуссия или беседа; 2. демонстрация слайдов или учебных фильмов; 3. мозговой штурм; 4. мотивационная речь и др.

**Разработка проекта** позволяет участникам мысленно выйти за пределы аудитории и составить проект своих действий по обсуждаемому вопросу. Участники могут обратиться за консультацией, дополнительной литературой в специализированные учреждения, библиотеки и т.д.

**Проблемное обучение** - поиск ответов на вопросы по теме.

## **7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы**

Самостоятельная работа обучающихся является одним из видов учебных занятий. Самостоятельная работа проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся студентов;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развития исследовательских умений.

К видам самостоятельной работы при изучении данной дисциплины относятся: написание докладов, эссе, подготовка презентаций, самостоятельное изучение литературы по теме и составление по ней конспектов, работа со справочными материалами (терминологическими и иными словарями, энциклопедиями) и т.д.

Темы и формы внеаудиторной самостоятельной работы, ее трудоёмкость содержатся в разделе 5, табл. 5.1.

Методические рекомендации по дисциплине прилагаются.

## **8. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, рубежной аттестации и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

Рабочая программа предусматривает проведение лекционных, практических и лабораторных занятий, а также следующие виды работ: самостоятельную работу студентов по подготовке устных сообщений, написанию докладов, подготовку презентаций и обсуждений по темам дисциплины - работу в активной и интерактивной формах.

Рабочая программа предполагает текущий и промежуточный контроль знаний.

*Текущий контроль* – это непрерывно осуществляемый мониторинг уровня усвоения знаний и формирования умений и навыков в течение семестра или учебного года. Текущий контроль знаний, умений и навыков студентов осуществляется в ходе учебных (аудиторных) занятий, проводимых по расписанию. Формами текущего контроля выступают опросы на занятиях с целью проверки наличия знаний, необходимых для усвоения нового материала или для выяснения степени усвоения изложенного материала.

*Рубежный контроль* осуществляется по окончании изучения материала модуля в заранее установленное время. Рубежный контроль проводится с целью определения качества усвоения материала учебного модуля в целом. В течение семестра такие контрольные мероприятия проводятся по графику.

**Контрольные задания (демоверсии) для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

#### **Контрольная работа №1 (модуль 1)**

1. Определить величину  $AB$  и длину  $|AB|$  отрезка, заданного точками  $A(-5)$  и  $B(-3)$
2. Определить, в каких четвертях может быть расположена точка  $M(x; y)$ , если  $xy > 0$
3. Определить, в каких четвертях может быть расположена точка  $M(x; y)$ , если  $xy < 0$
4. Определить, в каких четвертях может быть расположена точка  $M(x; y)$ , если  $x - y = 0$

#### **Контрольная работа №2 (модуль 2)**

1. Векторы  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  образуют угол  $\varphi = 60^\circ$ , причем  $|\vec{a}| = 5$ ,  $|\vec{b}| = 8$ . Определить  $|\vec{a} - \vec{b}|$
2. Векторы  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  образуют угол  $\varphi = 120^\circ$ , причем  $|\vec{a}| = 3$ ,  $|\vec{b}| = 5$ . Определить  $|\vec{a} + \vec{b}|$
3. Векторы  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  образуют угол  $\varphi = 120^\circ$ , причем  $|\vec{a}| = 3$ ,  $|\vec{b}| = 5$ . Определить  $|\vec{a} - \vec{b}|$
4. Найти орт вектора  $\vec{a} = \{6; -2; -3\}$

#### **Контрольная работа №3 (модуль 3)**

1. Составить уравнение плоскости, которая проходит через точку  $M(2; 1; -1)$  и имеет нормальный вектор  $\vec{n} = \{1; -2; 3\}$
2. Составить уравнение плоскости, которая проходит через начало координат и имеет нормальный вектор  $\vec{n} = \{5; 0; -3\}$

3. Составить уравнение плоскости, проходящей через точки  $A(3; -1; 2)$ ,  $B(4; -1; -1)$ ,  $C(2; 0; 2)$
4. При каких значениях  $l$  и  $m$  пара уравнений  $2x + ly + 3z - 5 = 0$ ,  $mx - 6y - 6z + 2 = 0$  определяет параллельные плоскости

#### Контрольная работа №4 (модуль 4)

1. Составить уравнение касательной плоскости к поверхности  $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{c^2} = 1$  лежащей на ней точке  $(x_0, y_0, z_0)$
2. Составить уравнение касательной плоскости к поверхности  $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} - \frac{z^2}{c^2} = 1$  лежащей на ней точке  $(x_0, y_0, z_0)$
3. Написать уравнение касательной плоскости к эллипсоиду  $\frac{x^2}{32} + \frac{y^2}{18} + \frac{z^2}{5} = 1$ , проходящей через точку  $(12; -3; -1)$

Критерии оценивания представлены в таблице 8.1.

#### Примеры тестовых заданий по дисциплине:

Определить величину  $AB$  и длину  $|AB|$  отрезка, заданного точками  $A(3)$  и  $B(11)$

$$+AB = 8, |AB| = 8$$

$$-AB = -8, |AB| = 8$$

$$-AB = -8, |AB| = -8$$

Определить, в каких четвертях может быть расположена точка  $M(x; y)$ , если  $xy < 0$

+Во второй и четвертой

В третьей

В первой

Даны точки:  $A(4; 3; 5)$ ,  $B(-3; 2; 1)$ ,  $C(2; -3; 0)$  и  $D(0; 0; -3)$ . Найти координаты их проекций на плоскость  $Oxy$

$$+(4; 3; 0), (-3; 2; 0), (2; -3; 0), (0; 0; 0)$$

$$(-4; 3; 0), (-3; 2; 0), (-2; -3; 0), (0; 0; 0)$$

$$(4; -3; 0), (-3; -2; 0), (2; -3; 0), (0; 0; 0)$$

Вычислить модуль вектора  $\vec{a} = \{6; 3; -2\}$

$$+|\vec{a}| = 7$$

$$-|\vec{a}| = 5$$

$$-|\vec{a}| = 17$$

Даны две координаты вектора  $X=4$ ,  $Y=-12$ . Определить его третью координату  $Z$  при условии, что  $|\vec{a}| = 13$

$$+Z = \pm 3$$

$$Z = 4$$

$$Z = 5$$

Даны  $|\vec{a}| = 13$ ,  $|\vec{b}| = 19$ ,  $|\vec{a} + \vec{b}| = 24$ . Вычислить  $|\vec{a} - \vec{b}|$

+22

11

52

Векторы  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  образуют угол  $\varphi = 60^\circ$ , причем  $|\vec{a}| = 5$ ,  $|\vec{b}| = 8$ . Определить  $|\vec{a} + \vec{b}|$

$+\sqrt{129}$

10

12

Найти орт вектора  $\vec{a} = \{6; -2; -3\}$

$+\{\frac{6}{7}; -\frac{2}{7}; -\frac{3}{7}\}$

$\{3; 4; -12\}$

$\{6; 4; -1\}$

Вывести уравнение сферы, центр которой находится в начале координат и радиус которой равен  $r$

$+x^2 + y^2 + z^2 = r^2$

$x^2 + y^2 + z^2 = 56$

$x^2 + y^2 + z^2 - 2 = r^2$

Из точки  $P(2; 6; -5)$  проведены всевозможные лучи до пересечения с плоскостью  $O_{xz}$ .

Составить уравнение геометрического места их середин

$+y-3=0$

$X+2=0$

$Z=6$

Вывести уравнение геометрического места точек, разность квадратов расстояний от которых до точек  $A(2; 3; -5)$  и  $B(2; -7; -5)$  есть величина постоянная, равная 13

$+20y+53=0$

$20x-53=0$

$z-1=0$

На линии  $x^2 + y^2 + z^2 = 49$ ,  $x^2 + y^2 + z^2 - 4z - 25 = 0$  найти точку аппликата которой равна 8

+на данной линии нет такой точки

$(3; -2; 8)$

$(-3; -2; 8)$

Найти точки пересечения поверхностей  $x^2 + y^2 + z^2 = 49$ ,  $y - 3 = 0$ ,  $x + 6 = 0$

$+(2; 3; -6), (-2; 3; -6)$

$(-2; -3; -6), (-2; 3; -6)$

$(2; -3; -6), (-2; -3; -6)$

Найти точку пересечения двух прямых  $3x - 4y - 29 = 0$ ,  $2x + 5y + 19 = 0$

$+(3; -5)$

$(3; 5)$

$(-3; -5)$

Найти проекцию точки  $P(-6; 4)$  на прямую  $4x - 5y + 3 = 0$

+  $(-2; -1)$

(2; 1)

(-2; 1)

Определить угловой коэффициент  $k$  и отрезок  $b$ , отсекаемый на оси  $Oy$  для прямой  $3x + 2y = 0$

+  $k = -\frac{3}{2}, b = 0$

-  $k = 5, b = 0$

-  $k = 5, b = 3$

Определить, при каких значениях  $a$  и  $b$  две прямые  $ax - 2y - 1 = 0, 6x - 4y - b = 0$  имеют одну общую точку

+ При  $a \neq 3$

-  $a = 3$

-  $a = 3, b = 0$

Определить, при каких значениях  $a$  и  $b$  две прямые  $ax - 2y - 1 = 0, 6x - 4y - b = 0$  параллельны

+  $a = 3, b \neq 2$

-  $a = 0, b = 2$

-  $a = -3, b \neq 2$

Привести общее уравнение прямой  $4x - 3y - 10 = 0$  к нормальному виду

+  $\frac{4}{5}x - \frac{3}{5}y - 2 = 0$

-  $\frac{4}{5}x + \frac{3}{5}y - 2 = 0$

-  $\frac{4}{5}x - \frac{3}{5}y + 2 = 0$

Составить уравнение плоскости, которая проходит через точку  $M(2; 1; -1)$  и имеет нормальный вектор  $\vec{n} = \{1; -2; 3\}$

+  $x - 2y + 3z + 3 = 0$

$5x + 1 = 0$

$x - 2y - 3z - 3 = 0$

При каком значении  $l$  пара уравнений  $3x - 5y + lz - 3 = 0, x + 3y + 2z + 5 = 0$  определяет перпендикулярные плоскости

+  $l = 6$

$l = -3$

$l = 3$

Привести уравнение плоскости  $2z - 1 = 0$  к нормальному виду

+  $z - \frac{1}{2} = 0$

$2z + 1 = 0$

$z + \frac{1}{2} = 0$

Для плоскости  $x + y\sqrt{2} + z - 10 = 0$  вычислить углы  $\alpha, \beta, \gamma$ , образуемые нормалью с осями координат и расстояние  $p$  от начала координат

+  $\alpha = 60^\circ, \beta = 45^\circ, \gamma = 60^\circ, p = 5$

$$\alpha = 60^\circ, \beta = 60^\circ, \gamma = 60^\circ, p = 5$$

$$\alpha = 60^\circ, \beta = 45^\circ, \gamma = 60^\circ, p = 15$$

При каком значении D прямая  $2x + 3y - z + D = 0$ ,  $3x - 2y + 2z - 6 = 0$  пересекает ось  $O_x$

+4

5

4

Полюс полярной системы координат совпадает с началом декартовых прямоугольных координат, а полярная ось совпадает с началом декартовых прямоугольных координат, а полярная ось совпадает с положительной полуосью абсцисс. В декартовой прямоугольной системе координат даны точки  $A(-\sqrt{2}; -\sqrt{2})$ ,  $B(1; -\sqrt{3})$ . Определить полярные координаты этих точек.

$$+A(2; -\frac{3\pi}{4}), B(2; -\frac{\pi}{3})$$

$$A(-2; -\frac{\pi}{4}), B(2; -\frac{\pi}{3})$$

$$A(2; -\frac{3\pi}{4}), B(2; \frac{\pi}{3})$$

Написать формулы преобразования координат, если начало координат (без изменения направления осей) перенесено в точку  $A(3; 4)$

$$+x = x' + 3, y = y' + 4$$

$$-x = x' - 3, y = y' - 4$$

$$-x = x' + 3, y = y' - 4$$

Дана точка  $A(3; 1)$ . Найти ее координаты в новой системе, если оси координат повернуты на угол  $-45^\circ$

$$+(\sqrt{2}; 2\sqrt{2})$$

$$(1; 1)$$

$$(0; 0)$$

Составить уравнение эллипса, фокусы которого лежат на оси абсцисс, симметрично относительно начала координат, зная, кроме того, что его полуоси равны 5 и 2;

$$-\frac{x^2}{25} - \frac{y^2}{16} = 1$$

$$-\frac{x^2}{-25} + \frac{y^2}{16} = 1$$

$$+ \frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{16} = 1$$

Определить точки гиперболы  $\frac{x^2}{9} - \frac{y^2}{16} = 1$ , расстояние которых до левого фокуса равно 7.

$$+ (-6; 4\sqrt{3}), (-6; -4\sqrt{3});$$

$$(-5; 1), (-3; 0);$$

$$(5; -2), (-3; 0);$$

Составить уравнение параболы, вершина которой находится в начале координат, зная, что парабола расположена в правой полуплоскости, симметрично относительно оси Ох, и её параметр  $p = 3$ ;

$$+ y^2 = 6x;$$

$$y^2 = -6x;;$$

$$y^2 = x;;$$

Составить уравнение параболы, которая имеет фокус  $F(0; -3)$  и проходит через начало координат, зная, что её осью служит ось Оу.

$$+ x^2 = -12y;$$

$$x^2 = 2y;$$

$$x^2 = -y;$$

Вычислить фокальный радиус точки М параболы  $y^2=12x$ , если ордината точки М равна 6.

$$+ 6 ;$$

$$7;$$

$$8;$$

На параболе  $ya=16x$  найти точки, фокальный радиус которых равен 13.

$$+ (9; 12), (9; -12);$$

$$(-9; -12), (9; -12);$$

$$(9; 12), (-9; -12);$$

Составить уравнение сферы, имеющий центр  $C(0; 0; 0)$  и радиус  $r=9$

$$+x^2 + y^2 + z^2 = 81$$

$$x^2 + y^2 + z^2 = 3$$

$$x^2 + y^2 + z^2 = 9$$

Найти точки пересечения поверхности и прямой  $\frac{x^2}{81} + \frac{y^2}{36} + \frac{z^2}{9} = 1$  и  $\frac{x-3}{3} = \frac{y-4}{-6} = \frac{z+2}{4}$

$$+(3; 4; -2) \text{ и } (6; -2; 2)$$

$$(3; -4; -2) \text{ и } (-6; -2; 2)$$

$$(3; 4; 2) \text{ и } (6; 2; 2)$$

## Методика формирования результирующей оценки

Таблица 8.1

Этап	Форма контроля	Критерии оценивания (процент от максимального кол-ва баллов)			
		86-100 %	71–85 %	60–70 %	Менее 60 %
1. Текущий контроль (max 25 баллов за 1 модуль)					
		7-8 баллов	6–7 баллов	4–5 баллов	0–3 баллов
	Посещение занятий (max 8 б.)	Студент посетил более 85% занятий	Студент посетил 71–85% занятий	Студент посетил 56–70% занятий	Студент посетил менее 56% занятий
		9–10 баллов	7–8 баллов	6–7 баллов	0–5 баллов
	Текущая работа в течение модуля	Студент активно работает на занятиях, превосходно	Студент активно работает на занятиях, хорошо выполняет задания	Студент недостаточно активно работает на занятиях,	Студент недостаточно активно работает на занятиях,



	(max 10б.)	выполняет все задания преподавателя.	преподавателя.	удовлетворительно выполняет задания преподавателя.	неудовлетворительно выполняет задания преподавателя.
		3/2 балла	2 балла	1 балл	0 баллов
	Доклад, презентация (max 3б.) / опорный конспект (max 2б.)	Тема полностью раскрыта. Превосходное владение материалом. Высокий уровень самостоятельности, логичности, аргументированности. Превосходный стиль изложения.	Тема в основном раскрыта. Хорошее владение материалом. Средний уровень самостоятельности, логичности, аргументированности. Хороший стиль изложения.	Тема частично раскрыта. Удовлетворительное владение материалом. Низкий уровень самостоятельности, логичности, аргументированности. Удовлетворительный стиль изложения.	Тема не раскрыта. Неудовлетворительное владение материалом. Недостаточный уровень самостоятельности, логичности, аргументированности. Неудовлетворительный стиль изложения.
<b>2. Рубежный контроль (25б. за 1 модуль)</b>					
		22–25 баллов	18–21 балл	14–17 баллов	0–13 баллов
	Контрольная работа	Правильно выполнены все задания. Продemonстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продemonстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продemonстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продemonстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.
<b>3. Итоговый контроль по дисциплине</b>					
		43–50 баллов	36–42 балла	28–35 баллов	0–27 баллов
	Экзамен/зачет	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента.	Дан полный ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Но допущены незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью «наводящих» вопросов преподавателя.	Дан недостаточно полный ответ. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Речевое оформление требует поправок, коррекции.	Не получены ответы по базовым вопросам дисциплины или дан неполный ответ и допущены грубые ошибки. Речь неграмотная. Уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

Студенты, получившие в ходе текущего и рубежного контроля 56-100 баллов, автоматически получают «Зачет» или соответствующую шкале экзаменационную оценку. Результирующая оценка складывается по соответствующей БРС формуле.

### **Вопросы для подготовки к экзамену (1 семестр):**

1. Декартова и полярная система координат точек на прямой, плоскости и в пространстве.
2. Вектор. Линейная комбинация векторов, линейно зависимость (независимость) системы векторов. Длина вектора.
3. Скалярное умножение векторов. Свойства.
4. Векторное умножение векторов. Свойства.
5. Смешанное произведение 3-х векторов.
6. Геометрические свойства векторного и смешанного произведений.
7. Прямые на плоскости и в пространстве. Различные виды уравнений прямой. Условия пересечения прямых. Скрещивающиеся прямые.
8. Взаимное расположение прямых.
9. Плоскость и ее уравнения.
10. Взаимное расположение плоскостей.
11. Взаимное расположение прямых и плоскостей.
12. Группы преобразований и их инварианты.
13. Расстояния (от точки до точки, прямой, плоскости на плоскости и в пространстве).
14. Линии II порядка и их особенности.
15. Аффинные преобразования и их частные случаи. Инварианты аффинной группы

### **Вопросы к экзамену (2 семестр)**

1. Канонизация общего уравнения поверхности II порядка методом собственных значений и векторов.
2. Поверхности II порядка и их особенности.
3. Методы канонизации общего уравнения линии II порядка.
4. Канонизация общего уравнения поверхности II порядка методом собственных значений и векторов.
5. Проективные преобразования и их группы. Инварианты проективной группы.
6. Подгруппы проективной группы.
7. Линии II порядка на проективной плоскости.
8. Классификация линий II порядка на комплексной проективной плоскости.
9. Свойства линий второго порядка
10. Поверхности вращения второго порядка. Виды.
11. Аффинная классификация поверхностей II порядка.
12. Прямая и поверхность 2-го порядка. Касательная плоскость поверхности. Центр и диаметр поверхности.
13. Методы канонизации общего уравнения линии II порядка.
- ...

### **Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

<b>Уровень сформированности компетенций</b>
---

«Минимальный уровень не достигнут» (менее 56 баллов)	«Минимальный уровень» (56-70 баллов)	«Средний уровень» (71-85 баллов)	«Высокий уровень» (86-100 баллов)
<p><u>Компетенции не сформированы.</u></p> <p>Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы.</p>	<p><u>Компетенции сформированы.</u></p> <p>Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.</p>	<p><u>Компетенции сформированы.</u></p> <p>Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный характер, применяются к решению типовых заданий. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.</p>	<p><u>Компетенции сформированы.</u></p> <p>Знания твердые, аргументированные, всесторонние. Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка</p>
Описание критериев оценивания			
<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- существенные пробелы в знаниях учебного материала;</li> <li>- допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий;</li> <li>- непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий;</li> <li>- отсутствие умения выполнять практические задания, предусмотренные программой дисциплины;</li> <li>- отсутствие готовности (способности) к дискуссии и низкую степень контактности.</li> </ul>	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знания теоретического материала;</li> <li>- неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов;</li> <li>- неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы;</li> <li>- недостаточное владение литературой, рекомендованной программой дисциплины;</li> <li>- умение без грубых ошибок решать практические задания, которые следует выполнить.</li> </ul>	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала;</li> <li>- твердые знания теоретического материала.</li> <li>- способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития;</li> <li>- правильные и конкретные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы;</li> <li>- умение решать практические задания, которые следует выполнить;</li> <li>- владение основной литературой, рекомендованной программой дисциплины;</li> <li>- наличие собственной</li> </ul>	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала;</li> <li>- полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий в рамках обсуждаемых заданий;</li> <li>- способность устанавливать и объяснять связь практики и теории;</li> <li>- логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания, а также дополнительные вопросы экзаменатора;</li> <li>- умение решать практические задания;</li> <li>- свободное использование в</li> </ul>

		обоснованной позиции по обсуждаемым вопросам. Возможны незначительные оговорки и неточности в раскрытии отдельных положений вопросов, присутствует неуверенность в ответах.	ответах на вопросы материалов рекомендованной основной и дополнительной литературы.
<b>Оценка «неудовлетворительно» / не зачтено</b>	<b>Оценка «удовлетворительно» / «зачтено»</b>	<b>Оценка «хорошо» / «зачтено»</b>	<b>Оценка «отлично» / «зачтено»</b>

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### а) основная литература:

1. Беклемишев, Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры : учебник / 12-е изд., испр. – Москва : Физматлит, 2009. – 309 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=83040> (дата обращения: 20.12.2020). – ISBN 978-5-9221-0979-6. – Текст : электронный.
2. Буров, А.Н. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебное пособие : [16+] / Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2012. – 186 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228751> (дата обращения: 20.12.2020). – Текст : электронный.
3. Жуков, Д.А. Аналитическая геометрия и линейная алгебра: Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону ; 2017. – 42 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=570752>. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9275-2580-5. – Текст : электронный.
4. Кадомцев, С.Б. Аналитическая геометрия и линейная алгебра : учебное пособие / 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Физматлит, 2011. – 168 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69319>. – ISBN 978-5-9221-1290-1. – Текст : электронный.
5. Ремизов, А.О. Линейная алгебра и геометрия : учебное пособие / А.О. Ремизов, И.Р. Шафаревич. – Москва : Физматлит, 2009. – 512 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68387> (дата обращения: 20.12.2020). – ISBN 978-5-9221-1139-3. – Текст : электронный.
6. Щипкова, Н.Н. Аналитическая геометрия. Поверхности второго порядка : учебное пособие / Н.Н. Щипкова, А.Р. Рустанов, С.В. Харитонова ; Оренбургский государственный университет. – Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2013. – 134 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=260757> (дата обращения: 20.12.2020). – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.
7. Шкроба, С.П. Векторно-координатная геометрия относительно треугольника / С.П. Шкроба. – Москва : Физматлит, 2014. – 396 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457784> (дата обращения: 20.12.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9221-1589-6. – Текст : электронный.

**б) дополнительная литература:**

8. Беклемишева Л.А., Петрович А.Ю., Чубаров И.А. Сборник задач по аналитической геометрии и линейной алгебре. М.: Наука, 2001. – 496 с.
9. Хубежты И.А. Лекции по аналитической геометрии. Учебное пособие. Владикавказ, 2009.
10. Беклемишев Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2000.
11. Александров П.С. Аналитическая геометрия и линейная алгебра. М.: Наука, 1979.
12. Кузнецов Л.А. Сборник заданий по высшей математике. М.: Лань, 2005. – 240 с.
13. Бутузов В.Ф., Крутицкая Н.Ч., Шишкин А.А. Линейная алгебра в вопросах и задачах. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2001.
14. Клетник Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии. М.: 1998.
15. Вернер АЛ., Кантор Б.Е., Франгулов С.А. Геометрия, ч.1., ч.2. - СПб.: Специальная литература, 1997.
16. Ефимов Н.В. Краткий курс аналитической геометрии. –Учебн. пособие. -13-е изд.- М.:ФИЗМАТЛИТ,2005.-240с
17. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Аналитическая геометрия. М.: Наука, 1968.
18. Моденов П.С., Пархоменко А.С. Сборник задач по аналитической геометрии. М.: Наука, 1976. – 384 с.

**в) электронные библиотечные системы, с которыми у СОГУ имеется действующий договор, современные профессиональные базы, информационные справочные системы:**

- eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]: научная электронная библиотека. – URL: <http://www.elibrary.ru>.
- База данных «ЭБС elibrary»: <http://elibrary.ru>
- Издательство «Юрайт» [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: <http://biblio-online.ru>.
- Университетская библиотека online [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: <http://www.biblioclub.ru>.

## **10. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Занятия по дисциплине проводятся в аудиториях, обеспеченных компьютерами, имеющими доступ к сети Интернет, интерактивными досками и мультимедийным оборудованием.

*Лицензионное программное обеспечение:*

1. Windows 10 Pro for Workstations, (№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г);
2. Office Standard 2016 (№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г);
3. Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат ВУЗ»;

*Перечень ПО в свободном доступе:*

1. Kaspersky Free;
2. WinRar;
3. Google Chrome;
4. Yandex Browser;
5. OperaBrowser.

## **11. Лист обновления/актуализации**

### **1. Рабочая программа**

пересмотрена и актуализирована на заседании кафедры алгебры и геометрии протокол № 8 от 22.03 2018г.;  
одобрена на заседании совета факультета математики и информационных технологий. протокол № 5 от 30.03.2018)

### **2. Рабочая программа**

пересмотрена и актуализирована на заседании кафедры алгебры и геометрии протокол № 7 от 27.03.2019г.;  
одобрена на заседании совета факультета математики и информационных технологий, протокол № 5 от 29.03.2019 г.

### **3. Рабочая программа**

пересмотрена и актуализирована на заседании кафедры алгебры и геометрии; протокол №7 от 24.03.2020)  
одобрена на заседании совета факультета математики и информационных технологий, протокол № 5 от 27.03.2020 г.