

Министерство образования и науки Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Кубанский государственный университет»  
Факультет математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе  
качеству образования, первый  
проректор

Хатуров Т.А.

«27»

авг

2018



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Б1.Б.13 АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ**

Специальность 01.05.01 Фундаментальные математика и механика

Специализация Математическое моделирование

Программа подготовки *академическая*

Форма обучения *очная*

Квалификация (степень) выпускника Математик. Механик. Преподаватель.

Краснодар 2018

Рабочая программа дисциплины АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по специальности 01.05.01 Фундаментальные математика и механика (специализация Математическое моделирование)

Программу составил(и):  
И.В. Васильева, доцент, к.пед.н.



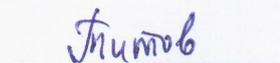
Рабочая программа дисциплины Аналитическая геометрия утверждена на заседании кафедры функционального анализа и алгебры протокол № 10 «10» апреля 2018г.  
Заведующий кафедрой (разработчика) Барсукова В.Ю.



Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры функционального анализа и алгебры протокол № 10 «10» апреля 2018г.  
Заведующий кафедрой (выпускающей) Барсукова В.Ю.



Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета математики и компьютерных наук протокол № 2 «17» апреля 2018г.  
Председатель УМК факультета Титов Г.Н.



Рецензенты:

Кирий К.А. - кандидат физико-математических наук, доцент кафедры прикладной математики КубГТУ

Павлова А.В. - доктор физико-математических наук, профессор кафедры математического моделирования КубГУ

Рабочая программа дисциплины АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по специальности 01.05.01 Фундаментальные математика и механика (специализация Математическое моделирование)

Программу составил(и):

И.В. Васильева, доцент, к.пед.н. \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины Аналитическая геометрия утверждена на заседании кафедры функционального анализа и алгебры протокол № 10 «10» апреля 2018г.

Заведующий кафедрой (разработчика) Барсукова В.Ю. \_\_\_\_\_

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры функционального анализа и алгебры

протокол № 10 «10» апреля 2018г.

Заведующий кафедрой (выпускающей) Барсукова В.Ю. \_\_\_\_\_

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета математики и компьютерных наук

протокол № 2 «17» апреля 2018г.

Председатель УМК факультета Титов Г.Н. \_\_\_\_\_

Рецензенты:

Кирий К.А. - кандидат физико-математических наук, доцент кафедры прикладной математики КубГТУ

Павлова А.В. - доктор физико-математических наук, профессор кафедры математического моделирования КубГУ

## **1 Цели и задачи изучения дисциплины.**

### **1.1 Цель освоения дисциплины.**

Целями освоения дисциплины «Аналитическая геометрия» являются: формирование геометрической культуры студента, начальная подготовка в области алгебраического анализа простейших геометрических объектов, овладение классическим математическим аппаратом для дальнейшего использования в приложениях.

### **1.2 Задачи дисциплины.**

При освоении дисциплины «Аналитическая геометрия» вырабатывается общематематическая культура: умение логически мыслить, проводить доказательства основных утверждений, устанавливать логические связи между понятиями, применять полученные знания для решения геометрических задач и задач, связанных с приложениями геометрических и алгебраических методов. Получаемые знания лежат в основе математического образования и необходимы для понимания и освоения всех курсов математики, компьютерных наук и их приложений

### **1.3 Место дисциплины в структуре образовательной программы.**

Дисциплина «Аналитическая геометрия» относится к базовой части Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана. Для ее успешного изучения достаточно знаний и умений, приобретенных в средней школе.

Освоение аналитической геометрии является основанием для успешного освоения как дальнейших базовых курсов – линейной алгебры и геометрии, функционального анализа, дифференциальной геометрии, механики, так и специальных курсов ( алгебраической геометрии, компьютерной геометрии). Также приобретенные знания могут помочь в научно-исследовательской работе.

### **1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся *обще*профессиональных компетенций ОПК 1, ОПК 3.

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ОПК1	готовностью использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, линейной алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений и уравнений в частных производных, дискретной математики, теории вероятно-	знать: основные понятия аналитической геометрии, определения и свойства математических объектов в этой области, формулировки утверждений, методы их доказательства, возможные сферы их приложений, в том числе в компьютерном моделирова-	Уметь: решать задачи вычислительного и теоретического характера в области геометрии трехмерного евклидова (аффинного) пространства.	Владеть: математическим аппаратом аналитической геометрии, аналитическими методами исследования геометрических объектов.

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
		стей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики, механики сплошной среды, теории управления и оптимизации в будущей профессиональной деятельности.	нии геометрических объектов и явлений.		
2.	ОПК 3	Способностью к самостоятельной научно-исследовательской работе	особенности эффективного проведения научно-исследовательской работы,	анализировать модели различных типов с применением адекватных методик	навыками применения инструментария предметной области (математика).

## 2. Структура и содержание дисциплины.

### 2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 8 зач.ед. (288 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		1	2
<b>Контактная работа, в том числе:</b>	<b>136,6</b>	<b>80,3</b>	<b>56,3</b>
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>126</b>	<b>72</b>	<b>54</b>
Занятия лекционного типа	54	36	18
Лабораторные занятия	72	36	36
<b>Иная контактная работа:</b>			
Контроль самостоятельной работы (КСР)	10	8	2
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,6	0,3	0,3
<b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>	<b>98</b>	<b>73</b>	<b>25</b>
Проработка учебного (теоретического) материала	36	28	8
Выполнение домашних заданий (подготовка сообщений, презентаций)	42	30	12
Подготовка к текущему контролю	20	15	5
<b>Контроль:</b>	<b>53,4</b>	<b>26,7</b>	<b>26,7</b>
Подготовка к экзамену	53,4	26,7	26,7

<b>Общая трудоемкость</b>	<b>час.</b>	288	180	108
	<b>в том числе контакт-ная работа</b>	136,6	80,3	56,3
	<b>зач. ед</b>	8	5	3

## 2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре (очная форма)

№	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеауди-торная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Простейшие задачи АГ, координатные системы	14	3		3	8
2.	Векторы, векторное пространство	34	7		7	20
3.	Прямая линия на плоскости и в пространстве. Плоскость.	53	14		14	25
4.	Конические сечения. Классификация кривых второго порядка	44	12		12	20
<i>Итого по дисциплине:</i>			36		36	73

Разделы дисциплины, изучаемые в 2 семестре (очная форма)

№	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеауди-торная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
5.	Классификация поверхностей второго порядка	21	6		8	7
6.	Исследование кривых и поверхностей второго порядка	38	8		20	10
7.	Ортогональные и аффинные преобразования	20	4		8	8
<i>Итого по дисциплине:</i>			18		36	25

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

## 2.3 Содержание разделов дисциплины:

### 2.3.1 Занятия лекционного типа.

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Простейшие задачи АГ, координатные системы	Простейшие задачи Аналитической геометрии на плоскости. Системы координат: декартова прямоугольная, косоугольная, полярная, сферическая, цилиндрическая. Понятие об уравнении кривой; уравнения кривой в параметрической	К

		форме. Понятие вектора. Сложение векторов. Умножение вектора на число. Свойства этих операций. Векторное пространство. Линейное пространство. Основные понятия и определения. Линейная зависимость векторов. Базис. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов, их свойства, координатная форма.	
2.	Векторы, векторное пространство	Понятие вектора. Сложение векторов. Умножение вектора на число. Свойства этих операций. Векторное пространство. Линейное пространство. Основные понятия и определения. Линейная зависимость векторов. Базис. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов, их свойства, координатная форма.	К
3.	Прямая линия на плоскости и в пространстве. Плоскость	Общее уравнение прямой, уравнение в отрезках на осях, параметрическое уравнение прямой, уравнение прямой с угловым коэффициентом, нормальное уравнение прямой. Расстояние от точки до прямой. Взаимное расположение прямых на плоскости. Пучок прямых на плоскости. Основные задачи на прямую в плоскости Классификация поверхностей. Параметрическое представление линии и поверхности. Общее уравнение плоскости, уравнение в отрезках на осях, нормальное уравнение плоскости. Расстояние от точки до плоскости. Взаимное расположение плоскостей. Прямая в пространстве. Различные виды уравнения прямой. Взаимное расположение двух прямых, прямой и плоскости. Основные задачи на прямую и плоскость в пространстве.	К
4.	Конические сечения. Классификация кривых второго порядка	Эллипс, гипербола, парабола. Характеризация этих линий второго порядка. Уравнения конических сечений в полярной системе координат. Фокальные свойства конических сечений. Касательная к коническому сечению. Диаметры конических сечений. Классификация кривых второго порядка.	К
5.	Классификация поверхностей второго порядка	Специальная система координат. Классификация поверхностей второго порядка. Поверхности второго порядка: эллипсоиды, гиперболоиды, параболоиды, цилиндры. Прямолинейные образующие	К
6.	Исследование кривых и поверхностей второго порядка	Ортогональные инварианты кривых и поверхностей второго порядка. Исследование кривых, поверхностей второго порядка с помощью ортогональных инвариантов и полуинвариантов. Пересечение поверхностей второго порядка с прямой. Касательная плоскость к поверхности (касательная к кривой). Центр поверхности, кривой. Диаметральные плоскости (диаметры кривой), плоскости симметрии поверхностей второ-	К

		го порядка (оси симметрии кривой).	
7.	Ортогональные и аффинные преобразования	Ортогональные преобразования на плоскости и в пространстве, их свойства. Классы ортогонально-эквивалентных фигур на плоскости и в пространстве. Классификация движений плоскости и пространства. Аффинные преобразования, свойства. Основной инвариант аффинного преобразования. Аффинная классификация линий 2-го порядка.	К

**2.3.2 Занятия семинарского типа.** Не предусмотрены

**2.3.3 Лабораторные занятия.**

№	Наименование раздела	Тематика практических занятий (семинаров)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Простейшие задачи АГ, координатные системы	Простейшие задачи Аналитической геометрии на плоскости. Системы координат: декартова прямоугольная, косоугольная, полярная, сферическая, цилиндрическая. Понятие об уравнении кривой; уравнения кривой в параметрической форме. Понятие вектора. Сложение векторов. Умножение вектора на число. Свойства этих операций. Векторное пространство. Линейное пространство. Основные понятия и определения. Линейная зависимость векторов. Базис. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов, их свойства, координатная форма.	РЗ ТР
2.	Векторы, векторное пространство	Понятие вектора. Сложение векторов. Умножение вектора на число. Свойства этих операций. Векторное пространство. Линейное пространство. Основные понятия и определения. Линейная зависимость векторов. Базис. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов, их свойства, координатная форма.	РЗ ТР
3.	Прямая линия на плоскости и в пространстве. Плоскость	Общее уравнение прямой, уравнение в отрезках на осях, параметрическое уравнение прямой, уравнение прямой с угловым коэффициентом, нормальное уравнение прямой. Расстояние от точки до прямой. Взаимное расположение прямых на плоскости. Пучок прямых на плоскости. Основные задачи на прямую в плоскости Классификация поверхностей. Параметрическое представление линии и поверхности. Общее уравнение плоскости, уравнение в отрезках на осях, нормальное уравнение плоскости. Расстояние от точки до плоскости. Взаимное расположение плоскостей. Прямая в пространстве. Различные виды уравнения прямой. Взаимное расположение двух прямых, прямой и плоскости. Основные задачи на прямую и плоскость в пространстве.	РЗ ТР
4.	Конические сече-	Эллипс, гипербола, парабола. Характеризация	РЗ

	ния. Классификация кривых второго порядка	этих линий второго порядка. Уравнения конических сечений в полярной системе координат. Фокальные свойства конических сечений. Касательная к коническому сечению. Диаметры конических сечений. Классификация кривых второго порядка.	
5.	Классификация поверхностей второго порядка	Специальная система координат. Классификация поверхностей второго порядка. Поверхности второго порядка: эллипсоиды, гиперболоиды, параболоиды, цилиндры. Прямолинейные образующие	РЗ
6.	Исследование кривых и поверхностей второго порядка	Ортогональные инварианты кривых и поверхностей второго порядка. Исследование кривых, поверхностей второго порядка с помощью ортогональных инвариантов и полуинвариантов. Пересечение поверхностей второго порядка с прямой. Касательная плоскость к поверхности (касательная к кривой). Центр поверхности, кривой. Диаметральные плоскости (диаметры кривой), плоскости симметрии поверхностей второго порядка (оси симметрии кривой).	РЗ
7.	Ортогональные и аффинные преобразования	Ортогональные преобразования на плоскости и в пространстве, их свойства. Классы ортогонально-эквивалентных фигур на плоскости и в пространстве. Классификация движений плоскости и пространства. Аффинные преобразования, свойства. Основной инвариант аффинного преобразования. Аффинная классификация линий 2-го порядка.	РЗ

Защита лабораторной работы (ЛР), выполнение курсового проекта (КП), курсовой работы (КР), расчетно-графического задания (РГЗ), написание реферата (Р), эссе (Э), коллоквиум (К), тестирование (Т), типовой расчет (ТР), проверка конспекта (ПК), решение задач (РЗ) и т.д.

### 2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Не предусмотрены.

### 2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	Проработка учебного (теоретического) материала	«Методические указания по организации самостоятельной работы студентов», утвержденные кафедрой функционального анализа и алгебры, протокол № 10 от 10 апреля 2018 г.
2	Выполнение домашних заданий (решение задач)	«Методические указания по организации самостоятельной работы студентов», утвержденные кафедрой функционального анализа и алгебры, протокол № 10 от 10 апреля 2018 г.

3	Подготовка к текущему контролю (контрольная работа и др.)	«Методические указания по организации самостоятельной работы студентов», утвержденные кафедрой функционального анализа и алгебры, протокол № 10 от 10 апреля 2018 г.
4	Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	«Методические указания по организации самостоятельной работы студентов», утвержденные кафедрой функционального анализа и алгебры, протокол № 10 от 10 апреля 2018 г.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

### 3. Образовательные технологии.

При изучении данного курса используются традиционные лекции и лабораторные занятия.

Цель лабораторных занятий – научить студента применять полученные на лекциях теоретические знания к решению и исследованию конкретных математических и методических задач. В семестре проводятся контрольные работы для проверки усвоения материала студентами.

Самостоятельная работа студентов является неотъемлемой частью процесса подготовки. Под самостоятельной работой понимается часть учебной планируемой работы, которая выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Самостоятельная работа направлена на усвоение системы научных и профессиональных знаний, формирования умений и навыков, приобретение опыта самостоятельной творческой деятельности. СРС помогает формировать культуру мышления студентов, расширять познавательную деятельность.

Виды самостоятельной работы по курсу:

**а) по целям:** подготовка к лекциям, к практическим занятиям, к контрольной работе, к экзамену, выполнение типового расчета, подготовка проектного семестрового задания в виде презентации.

**б) по характеру работы:** изучение литературы, конспектирование лекций; поиск литературы в библиотеке; конспектирование рекомендуемой для самостоятельного изучения научной литературы; решение задач, подготовка проекта.

Се- мест р	Вид занятия	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количе- ство ча- сов
------------------	-------------	---	----------------------------

1	Лекционные занятия	Темы : «Плоскость и прямая в пространстве» «Конические сечения» Проблемная лекция Лекция-дискуссия Лекция-диалог	14 4
1	Лабораторные занятия	Темы : «Плоскость и прямая в пространстве» «Конические сечения» Деловая игра Тренинг Метод проектов	14 4
2	Лабораторные занятия	Темы «Классификация поверхностей второго порядка» «Исследование кривых и поверхностей второго порядка» Деловая игра Тренинг Метод проектов	8 10
<i>Итого:</i>			54

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

#### 4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

##### 4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля.

##### Контрольная работа № 1.

1. Даны три вершины параллелограмма  $A(3,-5)$ ,  $B(5,-3)$ ,  $C(-1,3)$ . Определить четвертую вершину  $D$ , противоположную  $B$ .
2. Векторы  $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$  попарно образуют друг с другом углы, каждый из которых равен  $60^\circ$ . Зная, что  $|\vec{a}| = 4, |\vec{b}| = 2, |\vec{c}| = 6$ , определить модуль вектора  $\vec{p} = \vec{a} + \vec{b} + \vec{c}$ .
3. Даны векторы  $\vec{a} = (3,-1,-2), \vec{b} = (1,2,-1)$ . Найти координаты векторного произведения  $(2\vec{a} + \vec{b}) \times \vec{b}$ .
4. Установить, компланарны ли векторы  $\vec{a} = (1,-1,3), \vec{b} = (-2,2,1), \vec{c} = (3,-2,5)$ .
5. Дан треугольник  $A(1,2), B(3,7), C(5,-13)$ . Вычислить длину перпендикуляра, опущенного из вершины  $A$  на медиану, проведенную из вершины  $C$ . Составить уравнения сторон треугольника, найти координаты точки пересечения высот треугольника, найти внутренний угол  $A$  треугольника.
6. На оси ординат прямоугольной системы координат найти точку, одинаково удаленную от начала координат и от прямой  $3x - 4y + 12 = 0$ .

##### Контрольная работа № 2.

1. Через точку  $(3,4)$  провести касательные к кривой  $2x^2 - 4xy + y^2 - 2x + 6y - 3 = 0$ .
2. Через точку  $(1,-3)$  провести хорду эллипса  $\frac{x^2}{15} + \frac{y^2}{12} = 1$ , сопряженную диаметру  $2x + 5y = 0$ .
3. Найти ось симметрии и вершину параболы  $9x^2 - 12xy + 4y^2 - 8x = 0$ .

4. Отнести к главным осям кривую  $5x^2 + 12xy - 22x - 12y - 19 = 0$ . (Указать главные направления).

5. Пользуясь инвариантами, привести к простейшему виду уравнение кривой  $5x^2 + 8xy + 5y^2 - 18x - 18y + 9 = 0$ .

#### 4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

##### Примерные вопросы к экзамену по АНАЛИТИЧЕСКОЙ ГЕОМЕТРИИ

###### 1 семестр

1. Простейшие задачи Аналитической геометрии на плоскости (деление отрезка в данном отношении, расстояние между двумя точками).
2. Понятие вектора, операции над векторами и их свойства.
3. Определение векторного (линейного) пространства, примеры.
4. Понятие линейной зависимости (независимости) векторов, свойства ЛЗ, ЛНЗ.
5. Геометрический смысл ЛЗ (коллинеарность).
6. Геометрический смысл ЛЗ (компланарность).
7. Понятие базиса, координаты вектора. Понятие арифметического n-мерного пространства.
8. Косоугольная и полярная система координат на плоскости, примеры.
9. Связь между полярными и декартовыми координатами на плоскости, примеры (уравнения прямой и окружности).
10. Сферическая и цилиндрическая система координат в пространстве.
11. Скалярное произведение векторов, простейшие свойства.
12. Скалярное произведение векторов (дистрибутивность), координатная форма.
13. Векторное произведение, свойства. Координатная форма.
14. Смешанное произведение, свойства. Координатная форма.
15. Различные формы уравнения прямой на плоскости (общий вид уравнения, уравнение прямой, проходящей через две точки).
16. Различные формы уравнения прямой на плоскости (форма, разрешенная относительно  $y$ ; через точку с заданным угловым коэффициентом).
17. Угол между двумя прямыми, условия параллельности и перпендикулярности. Уравнение в отрезках на осях.
18. Уравнение прямой в нормальной форме. Пучок прямых.
19. Общее уравнение плоскости; в отрезках на осях.
20. Уравнение плоскости в нормальной форме.
21. Особенности расположения плоскости в системе координат, взаимное расположение плоскостей.
22. Различные виды уравнения прямой в пространстве (общее уравнение, каноническая форма).
23. Различные виды уравнения прямой в пространстве (параметрическая форма, через две точки).
24. Особенности расположения прямой в системе координат. Взаимное расположение прямой и плоскости, двух прямых.
25. Исследование формы конических сечений (эллипс).
26. Исследование формы конических сечений (гипербола).
27. Исследование формы конических сечений (парабола).
28. Касательная к кривой второго порядка.
29. Диаметр кривой второго порядка.
30. Фокальные свойства конических сечений.

###### 2 семестр

1. Классификация поверхностей 2-го порядка.
2. Эллипсоид.
3. Гиперболоиды.

4. Параболоиды.
5. Конус, цилиндры.
6. Прямолинейные образующие поверхностей 2-го порядка.
7. Ортогональные инварианты уравнения кривой 2-го порядка.
8. Ортогональные инварианты уравнения поверхности 2-го порядка.
9. Диаметральная плоскость (произвольная система координат), центр поверхности.
10. Диаметр и центр кривой 2-го порядка.
11. Оси симметрии кривой 2-го порядка (центральная кривая).
12. Главные оси кривой 2-го порядка.
13. Ось симметрии кривой 2-го порядка (нецентральная кривая).
14. Плоскости симметрии поверхности 2-го порядка.
15. Касательная к кривой 2-го порядка.
16. Касательная плоскость поверхности 2-го порядка.
17. Ортогональные преобразования плоскости.
18. Аффинные преобразования (определение, свойства).
19. Проективные преобразования.

### Примерные экзаменационные билеты

#### Билет 1.

1. Простейшие задачи Аналитической геометрии на плоскости (деление отрезка в данном отношении, расстояние между двумя точками).
2. Различные виды уравнения прямой в пространстве.
3. Задача.
  - 3.1 Найти центр правильного шестиугольника, зная две смежные его вершины  $A(2,0)$  и  $B(5, 3\sqrt{3})$ .
  - 3.2 Написать уравнение плоскости, параллельной оси  $OX$  и проходящей через две точки  $(4,0,-2)$  и  $(5,1,7)$ .

#### Билет 2.

1. Ортогональные инварианты кривых второго порядка.
2. Уравнение прямой в нормальной форме. Пучок прямых.
3. Задача.
  - 3.1. Даны три вершины параллелограмма  $A(4,2)$ ,  $B(5,7)$  и  $C(-3,4)$ . Найти четвертую вершину  $D$ , противоположащую вершине  $B$ .
  - 3.2. Вычислить угол между плоскостями  $6x+2y-4z+17=0$  и  $9x+3y-6z-4=0$ .

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в печатной форме увеличенным шрифтом,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

### ***Критерии оценивания по промежуточной аттестации***

Оценивание ответа на экзамене, осуществляется по следующим критериям.

Оценка «**отлично**» выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач;

Оценка «**хорошо**» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности;

Оценка «**удовлетворительно**» выставляется студенту, показавшему разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными разделами учебной программы в некотором объеме, необходимом для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации;

Оценка «**неудовлетворительно**» выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

### **5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).**

#### **5.1 Основная литература:**

1. Ильин, В.А. Аналитическая геометрия [Электронный ресурс] : учебник / В.А. Ильин, Э.Г. Позняк. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2009. — 224 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2179>. — Загл. с экрана.

2. Цубербиллер, О.Н. Задачи и упражнения по аналитической геометрии [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 336 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/430> . — Загл. с экрана.

3. Александров, П.С. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 512 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/493> . — Загл. с экрана.

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань» и «Юрайт».

#### **5.2 Дополнительная литература:**

1. Александров, П.С. Лекции по аналитической геометрии [Электронный ресурс] : учебник / П.С. Александров. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2008. — 912 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/561>. — Загл. с экрана.

2. Постников, М.М. Аналитическая геометрия [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 416 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/318>. — Загл. с экрана.

### **6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).**

1. <http://mech.math.msu.su/department/algebra>
2. <http://www.resolventa.ru/metod/student/determinant.htm>
3. <http://www.exponenta.ru/educat/class/courses/student/an/examples.asp>

## 7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Раздел	Тема	Содержание вопросов темы	Вид работы
1	Вопросы 1-4	Векторы, прямая и плоскость	Поиск необходимой информации (см. спи-сок литературы). Подготовка типового расчета.
2	Вопросы 5-7	Кривые и поверхности второго порядка	Поиск необходимой информации (см. спи-сок литературы).
3	Вопрос 8	Ортогональные и аффинные преобразования	Поиск необходимой информации (см. спи-сок литературы).

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

## 8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

### 8.1 Перечень информационных технологий.

Обучающие компьютерные программы по отдельным разделам или темам – не требуются.

### 8.2 Перечень необходимого программного обеспечения.

1. Операционная система MS Windows.
2. Интегрированное офисное приложение MS Office.

### 8.3 Перечень информационных справочных систем:

1. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru/>)

## 9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	Лекционные занятия	Лекционная аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук, ...) и соответствующим программным обеспечением (ПО)
2.	Лабораторные занятия	Специальное помещение, оснащенное доской, маркерами и мелом
3.	Групповые (индивидуальные) консультации	Аудитория, (кабинет)
4.	Текущий контроль, промежуточная атте-	Аудитория, (кабинет)

	станция	
5.	Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины (модуля)

Б1.Б.13 АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ

по специальности 01.05.01 Фундаментальные математика и механика,  
специализация Математическое моделирование, подготовленную доцентом  
кафедры функционального анализа и алгебры

КубГУ кандидатом педагогических наук Васильевой И.В.

Рабочая программа дисциплины «Аналитическая геометрия» содержит: цели и задачи освоения дисциплины; место дисциплины в структуре ООП ВО; требования к результатам освоения содержания дисциплины; структуру и содержание дисциплины; образовательные технологии; оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов; учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины; материально-техническое обеспечение дисциплины.

Название и содержание рабочей программы дисциплины «Аналитическая геометрия» соответствует учебному плану по специальности 01.05.01 Фундаментальные математика и механика (квалификация (степень) «специалист»), а также ФГОС ВО по специальности 01.05.01 Фундаментальные математика и механика.

Программа рассматриваемого курса включает главные понятия и утверждения современного курса аналитической геометрии. Центральными темами курса традиционно являются разделы: прямая и плоскость, кривые и поверхности второго порядка, теория ортогональных инвариантов с классификацией кривых второго порядка.

Традиционно курс аналитической геометрии начинается с элементов векторной алгебры и метода координат на плоскости и в пространстве, что отражено в программе. Также описываются элементарные свойства эллипса, гиперболы, параболы.

В процессе изучения курса используются различные формы самостоятельной работы, среди которых выполнение типового расчета по темам дисциплины.

С учетом вышесказанного, считаю, что рабочая программа по курсу Аналитическая геометрия для специалистов направления 01.05.01 соответствует государственным требованиям к содержанию и уровню подготовки студентов и может быть рекомендована для высших учебных заведений.

Рецензент

доктор физико-математических наук,  
профессор кафедры математического  
моделирования КубГУ



Павлова А.В

## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины (модуля)

Б1.Б.13 АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ

по специальности 01.05.01 Фундаментальные математика и механика,  
специализация Математическое моделирование, подготовленную доцентом  
кафедры функционального анализа и алгебры

КубГУ кандидатом педагогических наук Васильевой И.В.

Рабочая программа включает разделы: цели и задачи изучения дисциплины; место дисциплины в структуре образовательной программы; требования к уровню освоения дисциплины; общую трудоемкость и содержание дисциплины; образовательные технологии; формы промежуточной аттестации; перечень практических навыков; учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины. Полностью соответствует требованиям ФГОС ВО по специальности 01.05.01. Фундаментальные математика и механика. Основные разделы программы нашли своё отражение в перечне представленных в рабочей программе необходимых знаний и компетенций. Распределение времени, отводимого на изучение различных разделов курса, включая самостоятельную работу, соответствует их трудоёмкости. Приведённые в программе примеры контрольных заданий и экзаменационные вопросы позволяют определить уровень знаний и умений студентов.

В целом, рабочая программа дисциплины «Аналитическая геометрия» для специальности 01.05.01 отвечает современным требованиям к образовательному процессу и может быть использована для преподавания в ФГБОУ ВО «КубГУ».

Рецензент,

кандидат физ.-мат. наук, доцент,

доцент кафедры прикладной математики КубГТУ

Подпись

К. А. Кирий

УДОСТОВЕРЯЮ

Начальник управления кадров

И.В. Реутская

«    »    20    г.