

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Курганский государственный университет»  
(КГУ)

Кафедра «Фундаментальной математики»

УТВЕРЖДАЮ:

Ректор

/ Н. В. Дубив /

«04» сентября 2020 г.

Рабочая программа учебной дисциплины  
**АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ**

образовательной программы высшего образования –  
программы специалитета

**01.05.01 – Фундаментальные математика и механика**

Направленность (профиль): Математическое и компьютерное моделирование  
механических систем

Формы обучения: очная.

Курган 2020

Рабочая программа дисциплины «Аналитическая геометрия» составлена в соответствии с учебным планом по программе специалитета «Фундаментальные математика и механика (Математическое и компьютерное моделирование механических систем)», утвержденным:  
- для очной формы обучения «28» августа 2020 года

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры «Фундаментальной математики»

«03» сентября 2020 года, протокол № 1

Рабочую программу составил  
Старший  
преподаватель



С. М. Коростелева

Согласовано:

Заведующий кафедрой  
«Фундаментальной математики»



М. В. Гаврильчик

Специалист по учебно-методической работе  
учебно-методического отдела



Г. В. Казанкова

## 1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Всего: 8 зачетных единиц трудоемкости (288 академических часов)

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр	
		1	2
<b>Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов в том числе:</b>	<b>96</b>	<b>48</b>	<b>48</b>
Лекции	48	24	24
Практические занятия	48	24	24
<b>Самостоятельная работа (всего часов), в том числе:</b>	<b>192</b>	<b>96</b>	<b>96</b>
Подготовка к экзамену	27	27	
Подготовка к зачету	18		18
Другие виды самостоятельной работы	147	69	78
<b>Вид промежуточной аттестации:</b>	<b>экзамен, зачет</b>	<b>экзамен</b>	<b>зачет</b>
<b>Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов</b>	<b>288</b>	<b>144</b>	<b>144</b>

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Аналитическая геометрия» относится к обязательной части учебного блока 1 (базовая часть Б1. О. 18).

*Краткое содержание дисциплины.* Векторы на плоскости и в пространстве. Системы координат на плоскости и в пространстве. Прямая линия на плоскости. Плоскость и прямая в пространстве. Алгебраические линии и поверхности второго порядка.

Для успешного изучения дисциплины «Аналитическая геометрия» достаточно знаний, полученных в рамках школьного курса математики или соответствующих дисциплин среднего профессионального образования.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Аналитическая геометрия», являются одними из основных составляющих математического образования, они необходимы для понимания и освоения всех курсов математики, компьютерных наук и их приложений. В частности, знания данного курса используются в алгебре, математическом анализе, математической логике, дискретной математике, дифференциальной геометрии и топологии и др.

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Целью освоения дисциплины «Аналитическая геометрия» является получение фундаментального образования, способствующего развитию личности. При освоении дисциплины вырабатывается общематематическая культура: умение логически мыслить, проводить доказательства основных утверждений, устанавливать логические связи между понятиями, получение знаний по основным методам геометрических рассуждений и доказательств и умение применять их при решении задач.

Задачами освоения дисциплины являются изучение основных фактов аналитической геометрии, овладение основными понятиями, теоремами и формулами аналитической геометрии, знакомство с методами и приемами решения конкретных задач по аналитической геометрии, умение использовать метод координат для решения различных задач, а также формирование навыков работы со специальной литературой.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

- Способность находить, формулировать и решать актуальные и значимые проблемы фундаментальной математики и механики (ОПК-1).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

#### **Знать**

- основные понятия и методы изучаемых разделов (для ОПК – 1);
- основные сферы приложения изучаемого материала (для ОПК – 1);
- основные теоремы и формулы изучаемых разделов (для ОПК – 1);
- основные методы доказательства, используемые в аналитической геометрии (для ОПК – 1).

#### **Уметь**

- грамотно использовать язык геометрии при постановке задачи и её решении, обобщать, анализировать изучаемый материал (для ОПК – 1);
- решать основные типы задач, находить различные способы решения задач (для ОПК – 1);
- формулировать и доказывать основные теоремы изучаемых разделов (для ОПК – 1);
- выделять главные смысловые аспекты в доказательствах на примере изучаемых утверждений (для ОПК – 1)

#### **Владеть**

- математическим аппаратом геометрии (для ОПК – 1);
- методами доказательства утверждений в этой области (для ОПК – 1);
- навыками практического использования векторного и координатного методов решения задач (для ОПК – 1).

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Учебно-тематический план Очная форма обучения

Рубежный контроль	Шифр раздела, темы дисциплины	Наименование раздела, темы дисциплины	Количество часов по видам учебных занятий	
			Лекции	Практические занятия
		<b>1 семестр</b>	<b>24</b>	<b>24</b>
Рубеж 1	P1	Векторы на плоскости и в пространстве	6	6
	P2	Системы координат на плоскости и в пространстве	6	6
Рубеж 2	P3	Прямая линия на плоскости	6	6
	P4	Плоскость и прямая в пространстве	6	6
		<b>2 семестр</b>	<b>24</b>	<b>24</b>
Рубеж 3, 4	P5	Алгебраические линии второго порядка	12	12
Рубеж 5	P6	Алгебраические поверхности второго порядка	12	12

### 4.2. Содержание лекционных занятий

#### *1 семестр*

#### *Раздел 1. Векторы на плоскости и в пространстве*

Векторы, основные понятия. Линейная зависимость векторов, размерность векторного пространства. Линейные операции над векторами. Ортонормированный базис. Ориентация плоскости и пространства. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов.

#### *Раздел 2. Системы координат на плоскости и в пространстве*

Аффинная система координат на плоскости и в пространстве, основные задачи. Прямоугольная декартова система координат на плоскости и в пространстве, основные задачи. Полярная система координат. Формулы преобразования систем координат. Понятие метода координат.

#### *Раздел 3. Прямая линия на плоскости*

Способы задания прямой, уравнения прямой. Основные задачи на прямую: взаимное расположение прямых, угол между прямыми, пучки прямых, расстояние от точки до прямой.

#### *Раздел 4. Прямая и плоскость в пространстве*

Способы задания плоскости, уравнения плоскости. Основные задачи на плоскость: взаимное расположение двух и трёх плоскостей, угол между

плоскостями, пучки плоскостей, расстояние от точки до плоскости. Способы задания прямой в пространстве, уравнения прямой. Взаимное расположение двух прямых в пространстве, прямой и плоскости. Угол между двумя прямыми в пространстве, угол между прямой и плоскостью. Расстояние от точки до прямой в пространстве, расстояние между скрещивающимися прямыми.

## 2 семестр

### *Раздел 5. Алгебраические линии второго порядка*

Эллипс, гипербола, парабола. Вывод канонических уравнений, исследование свойств. Приведение общих уравнений линий второго порядка к каноническому виду. Классификация квадрик. Изучение свойств кривых второго порядка по их общим уравнениям: центры, касательные, асимптотические направления и асимптоты, диаметры.

### *Раздел 6. Алгебраические поверхности второго порядка*

Общее уравнение, классификация поверхностей второго порядка. Изучение поверхностей второго порядка по их каноническим уравнениям. Поверхности вращения. Прямолинейные образующие поверхностей второго порядка. Асимптоты и асимптотические направления поверхностей второго порядка.

## 4.3. Практические занятия

Шифр раздела, темы дисциплины	Наименование раздела, темы дисциплины	Наименование и содержание практических занятий (с указанием часов)	Трудоемкость, часы
<b>1 семестр</b>			<b>24</b>
P1	Векторы на плоскости и в пространстве.	Векторы. Линейные операции над ними. Самостоятельная работа № 1	2
		Линейная зависимость векторов.	1
		Скалярное произведение векторов.	1
		Векторное и смешанное произведения векторов, их применения. Самостоятельная работа № 2	2
P2	Системы координат на плоскости и в пространстве.	Аффинная и прямоугольная системы координат на плоскости и в пространстве. Основные задачи.	1
		Полярная система координат.	1
		Метод координат и его применение к решению задач. Самостоятельная работа № 3	2
		Рубежный контроль № 1 (Контрольная работа № 1)	2

Р3	Прямая линия на плоскости.	Способы задания и уравнения прямой. Самостоятельная работа № 4	3
		Основные задачи на прямую. Рубежный контроль № 2 (домашняя контрольная работа № 2)	3
Р4	Прямая и плоскость в пространстве.	Способы задания и уравнения плоскости.	1
		Основные задачи на плоскость. Самостоятельная работа № 5	1
		Способы задания прямой линии в пространстве. Уравнения прямой.	1
		Основные задачи на прямую в пространстве.	1
		Основные задачи на прямую и плоскость в пространстве. Самостоятельная работа № 6	2
<b>2 семестр</b>			<b>24</b>
Р5	Алгебраические линии второго порядка.	Основные линии второго порядка: эллипс (окружность), гипербола, парабола, их основные свойства. Самостоятельная работа № 7	4
		Классификация линий второго порядка. Приведение общего уравнения линии второго порядка к каноническому виду. (Рубежный контроль № 3 – коллоквиум)	4
		Изучение свойств кривых второго порядка по их общим уравнениям: центры, касательные, асимптотические направления и асимптоты, диаметры.	2
		Рубежный контроль № 4 (Контрольная работа № 3)	2
Р6	Алгебраические поверхности второго порядка.	Поверхности второго порядка: общее уравнение, классификация. Самостоятельная работа № 8	2
		Изучение поверхностей второго порядка по их каноническим уравнениям.	8
		Поверхности вращения. Прямолинейные образующие поверхностей второго порядка. Асимптоты и асимптотические направления. Рубежный контроль № 5 (домашняя контрольная работа № 4)	2

## Содержание практических занятий

### I семестр

#### *Раздел 1. Векторы на плоскости и в пространстве*

Векторы, основные понятия. Линейная зависимость векторов, размерность векторного пространства. Линейные операции над векторами. Ортонормированный базис. Ориентация плоскости и пространства. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов.

#### *Раздел 2. Системы координат на плоскости и в пространстве*



Аффинная система координат на плоскости и в пространстве, основные задачи. Прямоугольная декартова система координат на плоскости и в пространстве, основные задачи. Полярная система координат. Формулы преобразования систем координат. Понятие метода координат.

### ***Раздел 3. Прямая линия на плоскости***

Способы задания прямой, уравнения прямой. Основные задачи на прямую: взаимное расположение прямых, угол между прямыми, пучки прямых, расстояние от точки до прямой.

### ***Раздел 4. Прямая и плоскость в пространстве***

Способы задания плоскости, уравнения плоскости. Основные задачи на плоскость: взаимное расположение двух и трёх плоскостей, угол между плоскостями, пучки плоскостей, расстояние от точки до плоскости. Способы задания прямой в пространстве, уравнения прямой. Взаимное расположение двух прямых в пространстве, прямой и плоскости. Угол между двумя прямыми в пространстве, угол между прямой и плоскостью. Расстояние от точки до прямой в пространстве, расстояние между скрещивающимися прямыми.

## ***2 семестр***

### ***Раздел 5. Алгебраические линии второго порядка***

Эллипс, гипербола, парабола. Вывод канонических уравнений, исследование свойств. Приведение общих уравнений линий второго порядка к каноническому виду. Классификация квадрик. Изучение свойств кривых второго порядка по их общим уравнениям: центры, касательные, асимптотические направления и асимптоты, диаметры.

### ***Раздел 6. Алгебраические поверхности второго порядка***

Общее уравнение, классификация поверхностей второго порядка. Изучение поверхностей второго порядка по их каноническим уравнениям. Поверхности вращения. Прямолинейные образующие поверхностей второго порядка. Асимптоты и асимптотические направления поверхностей второго порядка.

## **5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

При прослушивании и записи лекций рекомендуется в конспекте отмечать все важные моменты, теоремы и формулы, доказательство теорем, свойств, на которых заостряет внимание преподаватель. Перед занятием необходимо повторить материал, выделить непонятные места в лекции, чтобы обсудить их на занятии.

Преподавателем запланировано применение на лекционных занятиях технологий коллективного взаимодействия, групповая форма работы студентов на этапе повторения материала.

Практические занятия будут проводиться с использованием различных технологий (индивидуализированного обучения, групповой формы обучения)

Для текущего контроля успеваемости по очной форме обучения преподавателем используется балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности. Поэтому настоятельно рекомендуется тщательно прорабатывать материал дисциплины при самостоятельной работе, участвовать во всех формах обсуждения и взаимодействия, как на лекциях, так и на практических занятиях в целях лучшего освоения материала и получения высокой оценки по результатам освоения дисциплины.

Выполнение самостоятельной работы подразумевает самостоятельное изучение разделов дисциплины, подготовку к практическим занятиям, к рубежным контролям, подготовку к экзамену, зачету.

Рекомендуемая трудоемкость самостоятельной работы представлена в таблице:

### Рекомендуемый режим самостоятельной работы

Шифр СРС	Виды самостоятельной работы студентов (СРС)	Трудоемкость, часы
С1	Углубленное изучение разделов, тем дисциплины лекционного курса: - Системы координат на плоскости и в пространстве - Векторное и смешанное произведения векторов, их применения - Линии второго порядка в полярной системе координат; оптические свойства линий второго порядка - Поверхности второго порядка	83
С2	Подготовка к аудиторным занятиям (практические занятия) (по 2ч)	48
	Подготовка к рубежному контролю (№ 1, 2, 4, 5 – по 3ч; № 3 – 4ч)	16
С3	Подготовка к зачету	18
С4	Подготовка к экзамену	27
Итого:		192

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 6.1. Перечень оценочных средств

1. Балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности студентов в КГУ (для очной формы обучения)
2. Перечень вопросов к экзамену, зачету.
3. Задания для рубежных контролей № 1,2,3,4,5.

## 6.2. Система балльно-рейтинговой оценки работы студентов по дисциплине

№	Наименование	Содержание													
		<i>Распределение баллов за 1 семестр</i>			<i>Промежуточная аттестация</i>										
1	Распределение баллов за семестр по видам учебной работы	Работа на практических занятиях и лекциях (по 0,5 балла)	Самостоятельные работы № 1, 2, 3, 4, 5, 6 по 5 баллов	Рубеж 1 (контр. работа № 1) до 18 баллов Рубеж 2 (домашняя контр. работа № 2) до 10 баллов	Экзамен										
		До 12	До 30	До 28		30									
		<i>Распределение баллов за 2 семестр</i>				<i>Промежуточная аттестация</i>									
		Работа на практических занятиях и лекциях (по 0,5 балла)	Самостоятельные работы № 7, 8 по 5 баллов; рубеж № 3 до 18 баллов	Рубеж 4 (контр. работа № 3) до 15 баллов Рубеж 5 (домашняя контр. работа № 4) до 15 баллов	Зачет										
	До 12	До 28	До 30	30											
2	Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и экзамена, зачета	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">61-67 баллов – оценка 3 (посредственно)</td> <td style="width: 50%;">60 и менее баллов не зачет</td> </tr> <tr> <td>68-73 балла – оценка 3 (удовлетворительно)</td> <td>61-67 баллов – зачет (Д)</td> </tr> <tr> <td>74-83 балла – оценка 4 (хорошо)</td> <td>68-84 балла – зачет (С)</td> </tr> <tr> <td>84-90 баллов – оценка 4 (очень хорошо)</td> <td>85-93 балла – зачет (В)</td> </tr> <tr> <td>91-100 баллов – оценка 5 (отлично)</td> <td>94-100 баллов – зачет (А)</td> </tr> </table>				61-67 баллов – оценка 3 (посредственно)	60 и менее баллов не зачет	68-73 балла – оценка 3 (удовлетворительно)	61-67 баллов – зачет (Д)	74-83 балла – оценка 4 (хорошо)	68-84 балла – зачет (С)	84-90 баллов – оценка 4 (очень хорошо)	85-93 балла – зачет (В)	91-100 баллов – оценка 5 (отлично)	94-100 баллов – зачет (А)
61-67 баллов – оценка 3 (посредственно)	60 и менее баллов не зачет														
68-73 балла – оценка 3 (удовлетворительно)	61-67 баллов – зачет (Д)														
74-83 балла – оценка 4 (хорошо)	68-84 балла – зачет (С)														
84-90 баллов – оценка 4 (очень хорошо)	85-93 балла – зачет (В)														
91-100 баллов – оценка 5 (отлично)	94-100 баллов – зачет (А)														
3	Критерий допуска к промежуточной аттестации по дисциплине (зачет, экзамен), возможности получения автоматического зачета (экзаменационной оценки) по дисциплине	<p>Для допуска к экзамену, зачету студенту необходимо набрать не менее 50 баллов, выполняя задания самостоятельных работ и выполнить все задания рубежных контролей. Автоматически экзамен выставляется в случае, если студент в течение семестра набрал 68 баллов (оценка удовлетворительно) и выше. Зачет выставляется автоматически, если в течение семестра студент набрал 61 балл и выше. Если студент успешно успевал в течение семестра и набрал бонусные баллы, то в соответствии с критериями возможно получение более высокой оценки. Бонусные баллы (до 30 баллов) студент может получить при выполнении индивидуальных заданий (заданий повышенного уровня сложности), а также при самостоятельном изучении отдельных тем дисциплины (С1) и получить автоматически оценку хорошо или отлично.</p>													
4	Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения) студентов для получения недостающих баллов в конце семестра	<p>В случае если к промежуточной аттестации набрана сумма баллов менее 50 и не выполнены все задания, то студенту необходимо выполнить дополнительные задания, до конца последней (зачетной) недели семестра. При этом необходимо проработать материал всех пропущенных практических работ.</p> <p>Формы дополнительных заданий (назначаются преподавателем):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнение и защита отчетов по пропущенным практическим занятиям (0,5 балла);</li> <li>- выполнение и защита работ по решению типовых задач (2-4 балла);</li> <li>- прохождение рубежного контроля (баллы в зависимости от рубежа);</li> <li>- ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разности в учебных планах при переводе или восстановлении, проводится путём выполнения дополнительных заданий, форма и объём которых определяется преподавателем.</li> </ul>													

## 6.3. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины

Рубежные контроли № 1, 2, 4, 5 проводятся в форме контрольных работ; рубеж № 3 – коллоквиум. Текущий контроль знаний осуществляется в виде самостоятельных письменных работ (шесть в первом семестре и две во

втором). На выполнение этих работ на занятии отводится от 15 до 20 минут. (Методические материалы для их проведения и оценки содержатся в ФОС.)

На каждый рубеж (1 и 4) студенту отводится время не менее 90 минут. Коллоквиум проводится во внеучебное время на консультации и занимает не более 90 минут.

Перед проведением каждого рубежного контроля преподаватель прорабатывает со студентами основной материал соответствующих разделов дисциплины в форме краткой лекции-дискуссии.

Преподаватель оценивает в баллах результаты каждого студента по количеству правильных ответов и заносит в ведомость учета текущей успеваемости.

Экзамен и зачет проводятся по билетам. В экзаменационных билетах 1 семестра два вопроса теоретических (каждый оценивается до 10 баллов) и задача (до 10 баллов). В билетах 2 семестра два теоретических вопроса (каждый оценивается до 6 баллов) и две задачи (каждая оценивается до 9 баллов). Время, отводимое студенту на выполнение заданий билета, составляет 1,5 астрономических часа.

Результаты текущего контроля успеваемости, экзамена и зачета заносятся преподавателем в экзаменационную, зачетную ведомости, которые сдаются в организационный отдел института в день экзамена и в день проведения зачета, соответственно, а также выставляются в зачетную книжку студента.

#### 6.4. Примеры оценочных средств для рубежных контролей, экзамена и зачета

##### Рубежный контроль № 1 (контрольная работа № 1).

1. В треугольнике ABC точки E, F и G – середины сторон AB, BC и AC. Найти координаты векторов  $\overline{AB}$ ,  $\overline{BC}$  и  $\overline{AC}$  в базисе  $\overline{e}_1 = \overline{AE}$  и  $\overline{e}_2 = \overline{AF}$ .
2. На плоскости даны векторы  $\overline{a}$ ,  $\overline{u}$ ,  $\overline{v}$ . Найти коэффициенты разложения вектора  $\overline{a}$  по векторам  $\overline{u}$  и  $\overline{v}$ , если  $\overline{a}(3;4)$ ,  $\overline{u}(1;3)$ ,  $\overline{v}(-1;2)$ .
3. Векторы  $\overline{a}$  и  $\overline{b}$  взаимно перпендикулярны, вектор  $\overline{c}$  образует с ними углы, равные  $\frac{\pi}{3}$ ; зная, что  $|\overline{a}| = 3$ ,  $|\overline{b}| = 5$ ,  $|\overline{c}| = 8$ , вычислить:  $(3 \cdot \overline{a} - 2 \cdot \overline{b}) \cdot (\overline{b} + 3 \cdot \overline{c})$ .
4. Вычислить внутренние углы треугольника ABC и определить его вид, если  $\overline{AB}(2; 1; 2)$ ,  $\overline{CA}(-3; 1; -4)$ .
5. На стороне ON параллелограмма AMNO и его диагонали взяты такие точки B и C, что  $\overline{OB} = \frac{1}{n} \cdot \overline{ON}$ ,  $\overline{OC} = \frac{1}{n+1} \cdot \overline{OM}$ . Доказать, что точки A, B, C лежат на одной прямой.
6. Дан треугольник ABC. Постройте такую точку X, что  $\overline{XA} + \overline{XB} - 3\overline{XC} = \overline{0}$ .

- Даны координаты вершин треугольника ABC: A(0; 2), B(6; 5), C(3; 6). Найти длину стороны AC; длину медианы CM; координаты точки пересечения медиан G; координаты основания биссектрисы BD. Сделать чертёж.
- Найти множество точек равноудалённых от трёх данных: A(3; 3); B(3; 9); C(7; 2).

### Рубежный контроль № 2 (контрольная работа № 2).

- Найти уравнение прямой  $l_2$ , проходящей через точку  $M_0(-4; 2)$  параллельно прямой  $l_1: 6x - 5y + 10 = 0$ .
- Найти координаты точки  $M_2$ , симметричной точке  $M_1(8; -9)$  относительно прямой  $l: x + 2y + 5 = 0$ .
- Составить уравнение биссектрисы того угла между прямыми  $l_1: 2x - 4y + 16 = 0$  и  $l_2: x + 2y - 10 = 0$ , в котором лежит точка  $M_0(2; 7)$ .
- В треугольнике ABC найти уравнение и длину высоты AK; уравнение и длину медианы BM; уравнение и длину биссектрисы CD, если A(1; 3), B(7; 5), C(3; 1).
- В пучке  $\{M\}: \lambda \cdot (2 \cdot x - 3 \cdot y + 4) - x + 2 \cdot y + 5 = 0$  найти прямую, перпендикулярную прямой  $l: 7x - 5y + 12 = 0$ .

### Рубежный контроль № 3 (вопросы для коллоквиума)

- Окружность: определение, уравнения.
- Эллипс: определение, вывод канонического уравнения, свойства, построение точек эллипса.
- Гипербола: определение, вывод канонического уравнения, свойства, построение точек гиперболы.
- Парабола: определение, вывод канонического уравнения, свойства, построение точек параболы.
- Директориальное свойство эллипса, гиперболы, параболы.
- Уравнения эллипса, гиперболы и параболы в полярных координатах.
- Общее уравнение линий второго порядка, приведение его к каноническому виду (пять типов уравнений).
- Общее уравнение линий второго порядка, приведение его к каноническому виду (характеристическое уравнение).
- Классификация линий второго порядка.
- Взаимное расположение линий второго порядка и прямой.
- Асимптотические направления и асимптоты линий второго порядка.
- Центр линий второго порядка.
- Касательные к линиям второго порядка.
- Диаметры линий второго порядка, главные и сопряжённые диаметры.

### Рубежный контроль № 4 (контрольная работа № 3).

- Составьте уравнение окружности, если координаты концов одного из её диаметров A(0; 4) и B(6; 0).

2. Найти уравнение эллипса и эксцентриситет, если  $2a = 12$ , а директрисы заданы уравнениями  $x = \pm 12$ .
3. Эксцентриситет гиперболы  $\varepsilon = \frac{3}{2}$ . Составить уравнение гиперболы, если софокусный ей эллипс  $\alpha: \frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{16} = 1$ .
4. Определить тип кривой и привести её к каноническому виду:  $x^2 + 2xy + y^2 + 2x + y = 0$ . Сделать чертёж.
5. Определить, является ли линия центральной и, если да, то найти её центр:  $x^2 - 2xy + y^2 - 6x + 6y - 3 = 0$ .
6. Найти точки пересечения линии  $G: x^2 - 2xy - 3y^2 - 4x - 6y + 3 = 0$  с прямой  $l: x + 4y - 1 = 0$ .

#### Рубежный контроль № 5 (домашняя контрольная работа № 4).

1. Определить центр и радиус окружности: 
$$\begin{cases} (x-3)^2 + (y+2)^2 + (z-1)^2 = 100, \\ 2x - 2y - z + 9 = 0. \end{cases}$$
2. Установить, что плоскость  $y + 6 = 0$  пересекает гиперболический параболоид  $\frac{x^2}{5} - \frac{y^2}{4} = 6z$  по параболе, найти её фокальный параметр и вершину, сделать чертёж.
3. Исследовать поверхности методом сечений, сделать чертежи:
  - а)  $\frac{x^2}{2} + \frac{y^2}{4} - \frac{z^2}{9} = 1$ ; б)  $x^2 - 6y^2 - 2z^2 - 2x + 12y - 11 = 0$ ; в)  $\frac{x^2}{5} + \frac{y^2}{4} = 6z$ .

В полном объёме задания для текущего и промежуточного контролей содержатся в ФОС.

#### Вопросы к экзамену

##### *1 семестр*

1. Определение вектора. Коллинеарные и компланарные векторы. Лемма об откладывании вектора от точки.
2. Сумма векторов. Правила построения суммы двух векторов, n-векторов. Свойства сложения.
3. Разность векторов. Построение вектора разности. Доказать, что разность двух векторов существует и единственная.
4. Произведение вектора на число. Свойства операции умножения.
5. Свойства коллинеарности двух векторов.
6. Свойство компланарности трех векторов.
7. Линейная зависимость векторов. Свойства. Теорема о линейной зависимости системы двух векторов, системы n векторов,  $n > 2$ .
8. Линейная зависимость векторов. Свойства. Теорема о линейной зависимости системы трех векторов и четырех векторов.

9. Векторные пространства  $V_1, V_2, V_3$ . Подпространства. Базис и размерность. Ортонормированный базис. Ориентация пространства.
10. Координаты вектора в данном базисе. Теорема о координатах линейной комбинации векторов и следствия из нее.
11. Признак коллинеарности двух векторов в координатах.
12. Длина вектора (геометрическое доказательство теоремы).
13. Скалярное произведение двух векторов. Определение. Свойства, вытекающие из определения.
14. Скалярное произведение двух векторов в координатах (теорема).
15. Алгебраические свойства скалярного произведения. Геометрический смысл скалярного произведения.
16. Аффинная система координат на плоскости и в пространстве. Основные задачи. Нахождение координат вектора.
17. Задачи о делении отрезка в данном отношении.
18. Прямоугольная декартова система координат на плоскости и в пространстве. Основные задачи.
19. Преобразование аффинной системы координат на плоскости.
20. Преобразование прямоугольной декартовой системы координат на плоскости.
21. Геометрическое истолкование уравнений и неравенств между координатами. Примеры.
22. Алгебраическая линия и ее порядок на плоскости. Окружность. Поверхность в пространстве.
23. Векторное произведение векторов. Свойства. Геометрический смысл.
24. Векторное произведение векторов в координатах.
25. Смешанное произведение векторов. Свойства. Геометрический смысл.
26. Смешанное произведение векторов в координатах. Признак компланарности трех векторов.
27. Способы задания прямой на плоскости. Виды уравнений прямой по точке и направляющему вектору.
28. Способы задания прямой на плоскости. Виды уравнений прямой по двум точкам.
29. Способы задания прямой на плоскости. Виды уравнений прямой с угловым коэффициентом.
30. Общее уравнение прямой.
31. Уравнение прямой по точке и нормальному вектору.
32. Нормальное уравнение прямой.
33. Расстояние от точки до прямой. Расстояние между параллельными прямыми.
34. Геометрический смысл коэффициентов в общем уравнении прямой.
35. Геометрический смысл знака многочлена  $Ax + By + C$ .
36. Взаимное расположение двух прямых на плоскости.
37. Нахождение угла между двумя прямыми на плоскости.
38. Пучок прямых. Виды пучков. Уравнения. Примеры

39. Способы задания плоскости. Уравнения плоскости по точке и двум направляющим векторам.
40. Способы задания плоскости. Уравнения плоскости по трем точкам.
41. Уравнение плоскости по точке и нормальному вектору.
42. Общее уравнение плоскости.
43. Взаимное расположение двух плоскостей. Угол между плоскостями.
44. Взаимное расположение трех плоскостей.
45. Пучок плоскостей. Виды пучков плоскостей. Уравнения. Примеры.
46. Геометрический смысл коэффициентов в общем уравнении плоскости.
47. Нормальное уравнение плоскости.
48. Расстояние от точки до плоскости.

### **Перечень теоретических вопросов, выносимых на зачет**

#### *2 семестр*

1. Прямая линия в пространстве. Способы задания. Уравнения.
2. Взаимное расположение двух прямых в пространстве.
3. Угол между прямыми в пространстве. Угол между прямой и плоскостью.
4. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.
5. Расстояние от точки до прямой в пространстве.
6. Расстояние между двумя скрещивающимися прямыми.
7. Окружность: определение, уравнения.
8. Эллипс: определение, вывод канонического уравнения, свойства, построение точек эллипса.
9. Гипербола: определение, вывод канонического уравнения, свойства, построение точек гиперболы.
10. Парабола: определение, вывод канонического уравнения, свойства, построение точек параболы.
11. Директориальное свойство эллипса, гиперболы, параболы.
12. Уравнения эллипса, гиперболы и параболы в полярных координатах.
13. Общее уравнение линий второго порядка, приведение его к каноническому виду (пять типов уравнений).
14. Общее уравнение линий второго порядка, приведение его к каноническому виду (характеристическое уравнение).
15. Классификация линий второго порядка.
16. Взаимное расположение линий второго порядка и прямой.
17. Асимптотические направления и асимптоты линий второго порядка.
18. Центр линий второго порядка.
19. Касательные к линиям второго порядка.
20. Диаметры линий второго порядка, главные и сопряжённые диаметры.
21. Эллипсоиды.
22. Гиперболоиды: однополостные и двуполостные.
23. Параболоиды: эллиптические и гиперболические.
24. Конические поверхности.
25. Цилиндрические поверхности.
26. Поверхности вращения.



27. Классификация поверхностей второго порядка.
28. Прямолинейные образующие поверхностей второго порядка.
29. Асимптоты и асимптотические направления поверхностей второго порядка.

#### **6.5. Фонд оценочных средств**

Полный банк заданий для текущего, рубежных контролей и промежуточной аттестации по дисциплине, показатели, критерии, шкалы оценивания компетенций, методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов, приведены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

## **7. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

### **7.1. Основная учебная литература**

1. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры [Электронный ресурс]: Учеб. для вузов / Беклемишев Д. В. – 12-е изд., испр. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2009. – 312 с. – Доступ из ЭБС «Консультант студента»
2. Решение задач из курса аналитической геометрии и линейной алгебры [Электронный ресурс] / Беклемишев Д. В. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2014. – 192 с. – Доступ из ЭБС «Консультант студента»
3. Кадомцев С. Б. Аналитическая геометрия и линейная алгебра [Электронный ресурс]. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2011. – 168 с. – Доступ из ЭБС «Консультант студента»

### **7.2. Дополнительная учебная литература**

1. Беклемишева Л. П., Петрович А. Ю., Чубаров И. А. Сборник задач по аналитической геометрии и линейной алгебре [Электронный ресурс]: Учеб. пособие / Под ред. Д. В. Беклемешева. – 2-е изд., перераб. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006. – 496 с. – Доступ из ЭБС «Консультант студента»

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

1. Материалы для практических занятий по курсу «Геометрия» для студентов I курса физико-математического факультета. – Часть 1.- Курган: Курганский пединститут, 1992.
2. Материалы для практических занятий по курсу «Геометрия» для студентов I курса физико-математического факультета. – Часть 2.- Курган: Курганский пединститут, 1996.
3. Бреславец С. В., Коростелева С. М. Материалы для практических занятий по дисциплинам «Аналитическая геометрия» и «Геометрия» для студентов направлений 010100 «Математика» и 050100 «Педагогическое образование» профиль «Математическое образование». – Курган: КГУ, 2013.

## 9. РЕСУРСЫ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Интернет-ресурс	Краткое описание
<a href="http://en.edu.ru/">http://en.edu.ru/</a>	Портал является составной частью федерального портала "Российское образование". Содержит ресурсы и ссылки на ресурсы по естественно-научным дисциплинам (физика, математика, химия и биология).
<a href="http://www.edu.ru/">http://www.edu.ru/</a>	Федеральный портал «Российское образование»
<a href="http://www.volgmed.ru">http://www.volgmed.ru</a>	Справочные материалы, типовые задачи с решениями и задачи для самостоятельного решения. (Ларина М. В. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве. Элементы линейной алгебры: Учебное пособие. – Волгоград: Изд-во ВолгГМУ, 2011)
<a href="http://mathprofi.ru">http://mathprofi.ru</a>	Примеры типовых задач по аналитической геометрии с решениями.
<a href="http://www.apmath.spbu.ru">http://www.apmath.spbu.ru</a>	Классификация линий и поверхностей второго порядка.
<a href="http://www.unn.ru">http://www.unn.ru</a>	Задачи для самостоятельного решения.
<a href="http://fxdx.ru/abo">http://fxdx.ru/abo</a>	Примеры типовых задач по аналитической геометрии с решениями.
<a href="http://www.msu.ru">http://www.msu.ru</a>	Сайт Московского государственного университета им. М.В.Ломоносова

## 10. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

При изучении курса используются офисные программы Microsoft Windows7 Корпоративная или XP, Microsoft Office, Open Office 4.1.3 .

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**Аналитическая геометрия**

образовательной программы высшего образования –  
программы специалитета

**01.05.01 – Фундаментальные математика и механика**

Направленность (профиль): **Математическое и компьютерное  
моделирование механических систем**

Формы обучения: очная

Трудоемкость дисциплины: 8 ЗЕ (288 академических часов)

Семестр: 1, 2 (очная форма обучения).

Форма промежуточной аттестации: экзамен (1 семестр), зачет (2 семестр)

Содержание дисциплины

Векторы на плоскости и в пространстве. Системы координат на плоскости и в пространстве. Прямая линия на плоскости. Плоскость и прямая в пространстве. Алгебраические линии и поверхности второго порядка.