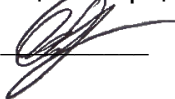


МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой ВМ и ПИТ

 Леденева Т.М.

23.03.2024

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.О.13 Аналитическая геометрия**

**1. Код и наименование направления подготовки/специальности:**

02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем

**2. Профиль подготовки/специализация:**

Проектирование и разработка информационных систем

**3. Квалификация выпускника:**

бакалавр

**4. Форма обучения:**

очная

**5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:**

кафедра вычислительной математики и прикладных информационных технологий

**6. Составители программы:**

Глушакова Т.Н., к.ф.-м.н., доцент, доцент кафедры ВМ и ПИТ

Лазарев К.П., к.ф.-м.н., доцент, доцент кафедры ВМ и ПИТ

Медведева О.А., к.ф.-м.н., доцент, доцент кафедры ВМ и ПИТ

**7. Рекомендована:**

научно-методическим советом факультета ПММ 22.03.2024, протокол №5.

**8. Учебный год: 2024/2025**

**Семестр(ы): 1**

**9. Цели и задачи учебной дисциплины**

Цель изучения дисциплины «Аналитическая геометрия» – сформировать у обучающихся комплекс знаний по основным разделам аналитической геометрии, образующих теоретическую основу для формализации прикладных задач и выбора методов их решения с использованием данного математического аппарата.

Задача данного курса – изучение основных разделов аналитической геометрии; ознакомление с примерами прикладных задач, для формализации которых используется математический аппарат аналитической геометрии; формирование у обучающихся навыков формализации прикладной задачи с использованием математического аппарата аналитической геометрии и выбора методов для ее решения.

## 10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина «Аналитическая геометрия» входит в блок Б1 обязательной части программы бакалавриата и изучается в 1 семестре. Данный курс непосредственно связан с дисциплинами «Алгебра», «Математический анализ», «Языки и системы программирования».

## 11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями) и индикаторами их достижения:

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ОПК-1	Способен использовать фундаментальные знания, полученные в области математических и естественных наук, в профессиональной деятельности	ОПК-1.1	Решает типовые задачи с учетом основных понятий и общих закономерностей, сформулированных в рамках базовых дисциплин математики, информатики и естественных наук.	Знать: основные методы и подходы к решению задач аналитической геометрии  Уметь: применять их на практике  Владеть: навыками решения задач аналитической геометрии
		ОПК-1.2	Применяет системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач.	Знать: основные подходы к решению задач аналитической геометрии  Уметь: применяет системный подход и математические методы аналитической геометрии при решении прикладных задач.  Владеть: навыками подбора подходящего математического метода для решения поставленной задачи аналитической геометрии
		ОПК-1.3	Осуществляет выбор современных математических инструментальных средств для обработки исследуемых явлений в соответствии с поставленной задачей, анализирует результаты расчетов и интерпретирует полученные результаты	Знать: осуществлять выбор современных инструментальных средств аналитической геометрии для обработки изучаемых данных в соответствии с поставленной задачей  Уметь: анализировать результаты расчетов, полученных посредством применения методов аналитической геометрии, и обосновывать полученные результаты  Владеть: навыками работы с современными инструментальными средствами аналитической геометрии

## 12. Объем дисциплины в зачетных единицах/часах (в соответствии с учебным планом) – 3/108.

**Форма промежуточной аттестации** *зачет с оценкой.*

**13. Трудоемкость по видам учебной работы**

Вид учебной работы		Трудоемкость	
		Всего	По семестрам
			1 семестр
Контактная работа		64	64
в том числе:	лекции	32	32
	практические	32	32
	лабораторные	0	0
	курсовая работа	0	0
Самостоятельная работа		44	44
Промежуточная аттестация (для экзамена)			
Итого:		108	108

**13.1. Содержание дисциплины**

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК *
<b>1. Лекции</b>			
1.1	Роль и место аналитической геометрии в системе математического образования	Предмет дисциплины «Аналитической геометрия». Исторические сведения о развитии этого раздела математики. Роль и место геометрии в системе математического образования	Аналитическая геометрия (МОАИС)
1.2	Простейшие задачи аналитической геометрии	Простейшие задачи аналитической геометрии	Аналитическая геометрия (МОАИС)
1.3	Векторная алгебра	Векторы. Определения, операции над векторами. Линейная зависимость и независимость векторов. Разложение векторов по базису. Свойства координат вектора. Декартова, полярная системы координат. Цилиндрическая, сферическая системы координат. Аффинные координаты. Формулы преобразования координат. Проекция вектора на ось. Скалярное произведение. Векторное произведение. Смешанное произведение	Аналитическая геометрия (МОАИС)
1.4	Прямая на плоскости	Линии на плоскости. Линии первого порядка. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Параметрическое уравнение прямой. Прямая, проходящая через заданную точку в заданном направлении. Прямая, проходящая через две точки. Угол между двумя прямыми. Нормальное уравнение прямой. Расстояние от точки до прямой. Пересечение двух прямых. Пучок прямых	Аналитическая геометрия (МОАИС)
1.5	Плоскость и прямая в пространстве	Общее уравнение плоскости в пространстве. Вектор нормали к плоскости. Угол между плоскостями. Нормальное уравнение плоскости. Расстояние от точки до плоскости. Прямая в пространстве как пересечение плоскостей. Параметрическое и каноническое уравнения прямой в пространстве. Уравнение прямой, проходящей через две точки. Пересечение прямой и плоскости	Аналитическая геометрия (МОАИС)
1.6	Линии второго порядка	Эллипс. Гипербола. Парабола. Общее уравнение линий второго порядка и его приведение к	Аналитическая геометрия

		каноническому виду. Исследование кривых второго порядка.	(МОАИС)
1.7	Поверхности второго порядка	Поверхности второго порядка. Метод сечений. Эллипсоид. Гиперболоиды. Конус. Параболоиды. Цилиндры	Аналитическая геометрия (МОАИС)
<b>2. Практические занятия</b>			
2.1	Простейшие задачи аналитической геометрии	Простейшие задачи аналитической геометрии	Аналитическая геометрия (МОАИС)
2.2	Векторная алгебра	Векторы. Определения, операции над векторами. Линейная зависимость и независимость векторов. Разложение векторов по базису. Свойства координат вектора. Декартова, полярная системы координат. Цилиндрическая, сферическая системы координат. Аффинные координаты. Формулы преобразования координат. Проекция вектора на ось. Скалярное произведение. Векторное произведение. Смешанное произведение	Аналитическая геометрия (МОАИС)
2.3	Прямая на плоскости	Линии на плоскости. Линии первого порядка. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Параметрическое уравнение прямой. Прямая, проходящая через заданную точку в заданном направлении. Прямая, проходящая через две точки. Угол между двумя прямыми. Нормальное уравнение прямой. Расстояние от точки до прямой. Пересечение двух прямых. Пучок прямых	Аналитическая геометрия (МОАИС)
2.4	Плоскость и прямая в пространстве	Общее уравнение плоскости в пространстве. Вектор нормали к плоскости. Угол между плоскостями. Нормальное уравнение плоскости. Расстояние от точки до плоскости. Прямая в пространстве как пересечение плоскостей. Параметрическое и каноническое уравнения прямой в пространстве. Уравнение прямой, проходящей через две точки. Пересечение прямой и плоскости	Аналитическая геометрия (МОАИС)
2.5	Линии второго порядка	Эллипс. Гипербола. Парабола. Общее уравнение линий второго порядка и его приведение к каноническому виду Группы, кольца, поля	Аналитическая геометрия (МОАИС)
2.6	Поверхности второго порядка	Поверхности второго порядка. Метод сечений. Эллипсоид. Гиперболоиды. Конус. Параболоиды. Цилиндры	Аналитическая геометрия (МОАИС)

### 13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (количество часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1	Роль и место аналитической геометрии в системе математического образования	1	0	0	0	1
2	Простейшие задачи аналитической геометрии	1	1	0	2	4
3	Векторная алгебра	10	11	0	12	33
4	Прямая на плоскости	4	4	0	6	14
5	Плоскость и прямая в пространстве	6	6	0	10	22
6	Линии второго порядка	6	6	0	8	20
7	Поверхности второго порядка	4	4	0	6	14
	<b>Итого:</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>0</b>	<b>44</b>	<b>108</b>

#### **14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

*(рекомендации обучающимся по освоению дисциплины: указание наиболее сложных разделов, работа с конспектами лекций, презентационным материалом, рекомендации по выполнению курсовой работы, по организации самостоятельной работы по дисциплине и др.)*

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

Аудиторные и внеаудиторные (самостоятельные) формы учебной работы студента имеют своей целью приобретение им целостной системы знаний по дисциплине «Аналитическая геометрия». Используя лекционный материал, учебники, дополнительную литературу, проявляя творческий подход, студент готовится к практическим занятиям, рассматривая их как дополнение, углубление, систематизацию своих теоретических знаний. Студент должен прийти в ВУЗ с пониманием того, что самостоятельное овладение знаниями является неотъемлемой частью образовательного процесса.

Изучение каждой темы следует начинать с перечня изучаемых вопросов. Они ориентируют студента, показывают, что он должен знать по данной тематике. Вопросы темы как бы накладываются на соответствующую главу избранного учебника или учебного пособия. В итоге должно быть ясным, какие разделы программы учебного курса и с какой глубиной раскрыты в данном учебном материале.

Освоение дисциплины предполагает следующие направления работы:

- изучение понятийного аппарата дисциплины;
- изучение тем самостоятельной подготовки по учебно-тематическому плану;
- работу над основной и дополнительной литературой;
- изучение вопросов для самоконтроля (самопроверки);
- самоподготовка к практическим и другим видам занятий;
- самостоятельная работа студента при подготовке к экзамену;
- самостоятельная работа студента в библиотеке;
- изучение сайтов по темам дисциплины в сети Интернет.

Проработка лекционного курса является одной из важных активных форм самостоятельной работы. Лекция преподавателя не является озвученным учебником, а представляет плод его индивидуального творчества. Он читает свой авторский курс со своей логикой, со своими теоретическими и методическими подходами. Это делает лекционный курс конкретного преподавателя индивидуально-личностным событием, которым вряд ли студенту стоит пренебрегать. Кроме того, в своих лекциях преподаватель стремится преодолеть многие недостатки, присущие опубликованным учебникам, учебным пособиям, лекционным курсам.

В создании своего авторского лекционного курса преподаватель руководствуется двумя документами – Федеральным государственным образовательным стандартом и учебной программой. Совершенно недостаточно только слушать лекции. Студенту важно понять, что лекция есть своеобразная творческая форма самостоятельной работы. Надо пытаться стать активным соучастником лекции: думать, сравнивать известное с вновь получаемыми знаниями, войти в логику изложения материала лектором, по возможности вступать с ним в мысленную полемику. Во время лекции можно задать лектору вопрос. Вопросы можно задать и во время перерыва (письменно или устно), а также после лекции или перед началом очередной. Лектор найдет формы и способы реагирования на вопросы студентов.

Процесс освоения учебной дисциплины в течение закреплённого учебным планом периода подвергается текущему контролю, который осуществляется в следующих формах: фиксация посещения занятий, проводимых как в очном, так и дистанционном формате; проверка выполнения практических заданий; выполнение и проверка контрольных работ.

## Методологические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов

Методологические рекомендации призваны помочь студентам организовать самостоятельную работу при изучении курса: с материалами лекций и семинарских занятий, литературы по общим и специальным вопросам. Самостоятельная работа студента должна опираться на сформированные навыки и умения, приобретенные во время обучения в средней школе. В ВУЗе студент должен повысить уровень самостоятельности. Составляющей компонентой его работы должно стать творчество. Работая с литературой по теме занятий, нужно делать выписки текста, содержащего характеристику или комментарии уже знакомого Вам источника. Умение работать с литературой означает научиться осмысленно пользоваться источниками. Прежде чем приступить к освоению научной литературы, рекомендуется чтение учебников и учебных пособий.

Для улучшения обработки информации очень важно устанавливать осмысленные связи, структурировать новые сведения. Изучение научной, учебной и иной литературы требует ведения рабочих записей. Форма записей может быть весьма разнообразной: простой или развернутый план, тезисы, цитаты, конспект.

### Методические рекомендации по подготовке к зачету с оценкой

При подготовке к зачету с оценкой следует в полной мере использовать лекционный материал и академический курс учебника, рекомендованного преподавателем.

Промежуточная аттестация (зачет с оценкой) проводится в очном или дистанционном формате в форме блиц-опроса. Итоговая оценка по дисциплине определяется на основе оценок, полученных в ходе текущего контроля, а также результатов ответа на вопросы блиц-опроса.

### Методические рекомендации по работе в дистанционном формате

В настоящее время актуальным становится использование электронной информационно-образовательной среды Воронежского государственного университета, реализованной в виртуальной обучающей среде Moodle. Наиболее оптимальным является обучение в формате видеоконференции с презентацией, для чего необходим заранее подготовленный преподавателем материал (хотя бы частично), с дополнительным использованием web-камеры для более детального объяснения сложных моментов. Один из немногих положительных моментов такого обучения – просмотр занятий в записи.

При использовании дистанционных образовательных технологий и электронного обучения студент должен выполнять все указания преподавателей по работе на LMS-платформе, своевременно подключаться к online-занятиям, соблюдать рекомендации по организации самостоятельной работы.

## **15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины** (список литературы оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ и используется общая сквозная нумерация для всех видов источников)

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Ильин В. А. <i>Линейная алгебра и аналитическая геометрия</i> / В. А. Ильин, Г. Д. Ким. — Москва : Проспект : Изд-во Моск. ун-та, 2015. — 393 с. Режим доступа: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=251656">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=251656</a>
2	Цубербиллер, О. Н. <i>Задачи и упражнения по аналитической геометрии : учебное пособие</i> / О. Н.

	Цубербиллер. — 34-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 336 с. Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/167791">https://e.lanbook.com/book/167791</a>
3	Клетеник, Д. В. Сборник задач по аналитической геометрии : учебное пособие / Д. В. Клетеник ; под редакцией Н. В. Ефимова. — 17-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 224 с. Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/130489">https://e.lanbook.com/book/130489</a>

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
4	Глушакова, Татьяна Николаевна. Введение в аналитическую геометрию : учебное пособие / Т.Н. Глушакова ; Воронеж. гос. ун-т. — Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2019. — 180 с.
5	Беклемишев Д. В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры : учебник для студентов вузов / Д. В. Беклемишев. — Москва : Физматлит, 2007. — 307 с.
6	Ефимов Н. В. Линейная алгебра и многомерная геометрия / Н. В. Ефимов, Э. Р. Розендорн. — Москва : Физматлит, 2004. — 463 с.
7	Сборник задач по алгебре и аналитической геометрии : учеб. пособие / А. А. Бурдун, Е. А. Мурашко, Москва М. Толкачев, А. С. Феденко ; под ред. А. С. Феденко. — Минск : Універсітэцкае, 1999. — 301 с.
8	Мышкис А.Д. Лекции по высшей математике : учебное пособие для студ. вузов / А.Д. Мышкис. — Изд. 4-е, стереотип. — Москва : Наука, 1973. — 640 с.
9	Векторы. Системы координат : учебно-методическое пособие / В.В. Корзунина, К.П. Лазарев, З.А. Шабунина. — Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2017.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет):

№ п/п	Ресурс
10	<a href="http://www.lib.vsu.ru">www.lib.vsu.ru</a> — Зональная научная библиотека ВГУ
11	Александров П. С. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры : учебник / П. С. Александров. — Москва : Лань, 2009. — 512 с. Режим доступа: <a href="https://lanbook.lib.vsu.ru/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=493">https://lanbook.lib.vsu.ru/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=493</a>
12	Аналитическая геометрия (МОАИС) / Лазарев К. П. — Образовательный портал «Электронный университет ВГУ». — Режим доступа: <a href="https://edu.moodle.ru">https://edu.moodle.ru</a> .

**16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы** (учебно-методические рекомендации, пособия, задачки, методические указания по выполнению практических (контрольных), курсовых работ и др.)

Самостоятельная работа обучающегося должна включать подготовку к практическим занятиям, выполнение домашних заданий. Для этого рекомендуется освоить теоретический материал соответствующих тем по конспектам лекций и презентационному материалу, размещенному на ЭО ресурсах, литературу из представленного ниже перечня, материалы с тематических ресурсов сети Интернет.

№ п/п	Источник
1	Глушакова Т. Н. Введение в векторную алгебру : учеб. пособие / Т. Н. Глушакова, И. Б. Крыжко, М. Е. Эксаревская. — Воронеж : ЛОП ВГУ, 2005. — 39 с.
2	Решение задач по аналитической геометрии. Прямая и плоскость в пространстве : учеб. пособие для вузов / Т. Н. Глушакова [и др.]. — Воронеж : ИПЦ ВГУ, 2008. — 39 с.
3	Глушакова Т.Н. Задачи по аналитической геометрии на плоскости [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Т. Н. Глушакова, К. П. Лазарев. — Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2018. — 92 с.
4	Глушакова Т.Н. Введение в аналитическую геометрию : учебное пособие / Т.Н. Глушакова. — Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2019. — 181 с.
5	Глушакова Т.Н. Прямая и плоскость в пространстве : учебно-метод. пособие / Т.Н. Глушакова, Е.М. Аристова, К.П. Лазарев, О.Г. Корольков. — Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2019. — 51 с.
6	Векторы. Системы координат : учебно-методическое пособие / В.В. Корзунина, К.П. Лазарев, З.А. Шабунина. — Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2017. — 55 с.
7	Глушакова Т.Н. Поверхности в пространстве : учебно-методическое пособие / Т. Н. Глушакова, О. Г. Корольков, К. П. Лазарев. — Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2020. — 47 с.

**17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ), электронное обучение (ЭО), смешанное обучение):** (При реализации дисциплины могут проводиться различные типы лекций (вводная, обзорная и т.д.), семинарские занятия (проблемные, дискуссионные и т.д.), применяться дистанционные образовательные технологии в части освоения лекционного материала, проведения текущей аттестации, самостоятельной работы по дисциплине или отдельным ее разделам и т.д. При применении ЭО и ДОТ необходимо в п.15 в) указать используемые ресурсы (см. пример выше)

Дисциплина реализуется с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Для организации занятий рекомендован онлайн-курс «Аналитическая геометрия (МОАИС)», размещенный на платформе Электронного университета ВГУ (LMS moodle), а также Интернет-ресурсы, приведенные в п.15в.

При реализации учебной дисциплины используются информационные электронно-образовательные ресурсы [www.liv.vsu.ru](http://www.liv.vsu.ru) и <https://e.lanbook.com>.

**18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:**

Специализированная мебель, компьютер (ноутбук), мультимедиа оборудование (проектор, экран, средства звуковоспроизведения). ОС Windows 10, интернет-браузер (Mozilla Firefox), ПО Adobe Reader, пакет стандартных офисных приложений для работы с документами (LibreOffice).

**19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций**

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1	Роль и место аналитической геометрии в системе математического образования	ОПК-1	ОПК-1.1	-
2	Простейшие задачи аналитической геометрии	ОПК-1	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3	Контрольная работа
3	Векторная алгебра	ОПК-1	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3	Контрольная работа
4	Прямая на плоскости	ОПК-1	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3	Контрольная работа
5	Плоскость и прямая в пространстве	ОПК-1	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3	Контрольная работа
6	Линии второго порядка	ОПК-1	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3	Контрольная работа
7	Поверхности второго порядка	ОПК-1	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3	Контрольная работа

Промежуточная аттестация  
форма контроля – зачет с оценкой (I семестр)



## 20 Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

### 20.1 Текущий контроль успеваемости

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

*Контрольная работа*

#### Контрольная работа

##### Вариант 1

1. Вычислить угол между векторами  $\vec{p} = -5\vec{a} - 2\vec{b}$  и  $\vec{q} = 3\vec{a} - 7\vec{b}$ , где  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  – взаимно перпендикулярные орты.
2. Дан вектор  $\vec{Q} = [(4\vec{a} + 5\vec{b} + 6\vec{c}), (2\vec{a} + 8\vec{b} + 3\vec{c})]$ , где  $\vec{a}$ ,  $\vec{b}$  и  $\vec{c}$  - взаимно перпендикулярные орты, образующие левую тройку. Вычислить его длину.
3. Даны две точки  $A(-5,1)$  и  $B(4,-3)$ . На оси ординат найти такую точку  $M$ , чтобы прямые  $AM$  и  $BM$  были перпендикулярны друг к другу. Система координат прямоугольная.
4. Гипербола касается прямой  $x - y - 2 = 0$  в точке  $M(5,7)$ . Составить уравнение этой гиперболы.
5. Каковы будут координаты точки  $A(3, -5)$  после того, как прямоугольные оси координат, в которых она задана, повернуть около начала на прямой угол против часовой стрелки.

##### Вариант 2

1. Зная, что  $|\vec{a}| = 3$ ,  $|\vec{b}| = 6$  и угол между векторами  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  равен  $\pi/3$ , определить, при каком значении коэффициента  $\alpha$  векторы  $\vec{p} = \alpha\vec{a} + 12\vec{b}$  и  $\vec{q} = 7\vec{a} - 4\vec{b}$  окажутся перпендикулярными.
2. Вычислить площадь параллелограмма, построенного на векторах  $\vec{P} = 3\vec{A} + 4\vec{B}$  и  $\vec{Q} = 2\vec{A} - 7\vec{B}$ , где  $\vec{A}$  и  $\vec{B}$  – единичные взаимно перпендикулярные векторы.
3. Написать уравнение прямой, которая проходит через точку  $A(5, -1)$  и параллельна прямой  $y = 8x + 7$ .
4. Вычислить параметр параболы  $y^2 = 2px$ , если известно, что она касается прямой  $x - 4y + 7 = 0$ .
5. Вычислить расстояние между двумя данными точками  $A(4; \pi/8)$  и  $B(5; 7\pi/8)$ .

#### Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту за 5 правильно решённых задач;
- оценка «хорошо» выставляется студенту за 4 правильно решённые задачи;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту за 3 правильно решённые задачи;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если решено менее 3 задач.

### 20.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

*Собеседование по билетам*

### **Перечень вопросов для промежуточной аттестации:**

1. Векторы (определение вектора, операции над векторами)
2. Декартова и полярная системы координат. Задачи в декартовой системе координат
3. Проекция вектора на ось. Скалярное произведение (определение, свойства, вычисление)
4. Простейшие задачи на декартовы прямоугольные координаты
5. Векторное произведение (определение, свойства, вычисление).
6. Смешанное произведение (определение, свойства, вычисление)
7. Различные уравнения прямой на плоскости (с угловым коэффициентом, через две точки, через точку с заданным угловым коэффициентом, параметрическое уравнение прямой). Угол между двумя прямыми
8. Нормальное уравнение прямой. Расстояние от точки до прямой
9. Общее уравнение плоскости. Условие параллельности и перпендикулярности плоскостей. Угол между двумя плоскостями. Нормальное уравнение плоскости
10. Расстояние от точки до плоскости
11. Прямая в пространстве (каноническое, параметрическое уравнения, прямая как пересечение плоскостей)
12. Уравнение прямой через две точки. Пересечение прямой и плоскости
13. Эллипс
14. Гипербола
15. Парабола
16. Преобразование координат на плоскости (параллельный перенос, поворот)
17. Общее уравнение линий второго порядка в декартовой системе координат (эллиптический случай)
18. Общее уравнение линий второго порядка в декартовой системе координат (параболический случай)
19. Общее уравнение линий второго порядка в декартовой системе координат (гиперболический случай)
20. Эллипсоид
21. Однополостный гиперболоид
22. Двуполостный гиперболоид
23. Конус
24. Эллиптический параболоид
25. Гиперболический параболоид
26. Цилиндр (эллиптический, гиперболический, параболический)

### **Критерии оценивания для зачета с оценкой:**

Отлично	отличное решение задач и владение теорией не ниже хорошего уровня
Хорошо	владение теорией не ниже хорошего уровня и решение задач не ниже хорошего уровня
Удовлетворительно	удовлетворительное владение теорией и удовлетворительное решение задач
Неудовлетворительно	неудовлетворительное владение теорией или неудовлетворительное решение задач