

Минобрнауки России

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

УТВЕРЖДАЮ



Заведующий кафедрой
Кургалин Сергей Дмитриевич
Кафедра цифровых технологий

25.06.2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.14 Аналитическая геометрия

1. Код и наименование направления подготовки/специальности:

02.03.01 Математика и компьютерные науки

2. Профиль подготовки/специализация:

Квантовая теория информации, Распределенные системы и искусственный интеллект

3. Квалификация (степень) выпускника:

Бакалавриат

4. Форма обучения:

Очная

5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:

Кафедра цифровых технологий

6. Составители программы:

Вахитова Екатерина Васильевна, кандидат физико-математических наук, профессор

7. Рекомендована:

протокол НМС ФКН № 5 от 10.03.2021

8. Учебный год:

2021-2022

9. Цели и задачи учебной дисциплины:

Цели дисциплины: формирование представлений об аналитической геометрии и её приложениях.

Задачи дисциплины: ознакомление с основными разделами аналитической геометрии: элементы векторной алгебры, уравнения прямой на плоскости и в пространстве и уравнения плоскости в аффинной системе координат.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина относится к обязательной части блока Б1. Для успешного освоения дисциплины необходимо хорошее владение школьным курсом математики. Дисциплина является предшествующей для курсов «Компьютерная геометрия и геометрическое моделирование», «Математические методы компьютерного зрения».

11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

(компетенциями выпускников) и индикаторами их достижения:

Код и название компетенции	Код и название индикатора компетенции	Знания, умения, навыки
ОПК-1 Способен консультировать и использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук	Знает основные понятия и факты аналитической геометрии, методы формулировки и доказательства математических утверждений
ОПК-1 Способен консультировать и использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в профессиональной деятельности	ОПК-1.2 Умеет использовать их в профессиональной деятельности	Умеет применять методы аналитической геометрии для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-1 Способен консультировать и использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в профессиональной деятельности	ОПК-1.3 Имеет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний	Владеет навыками самостоятельного выбора методов аналитической геометрии для решения задач профессиональной деятельности

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час:

4/144

Форма промежуточной аттестации:

Экзамен

13. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы	Семестр 2	Всего
Аудиторные занятия	64	64
Лекционные занятия	32	32
Практические занятия	32	32
Лабораторные занятия		0
Самостоятельная работа	44	44
Курсовая работа		0
Промежуточная аттестация	36	36
Часы на контроль	36	36
Всего	144	144

13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК
1	Элементы векторной алгебры	Аффинное пространство. Вектор, свободный вектор, операции над векторами и их свойства. Модуль суммы и модуль разности двух векторов. База аффинная и прямоугольная декартова, разложение вектора по базе. Условия коллинеарности двух векторов, заданных в базе. Формулы для вычисления длины вектора и угла между векторами по координатам. Скалярное, векторное и смешанное произведения.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=16314
2	Уравнения прямой на плоскости в аффинной системе координат	Способы задания прямой в аффинной системе координат. Различные уравнения прямой. Параметрическое задание прямой. Прямая как линия первого порядка.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=16314

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК
3	Уравнения прямой и плоскости в пространстве	Способы задания прямой и плоскости в аффинной системе координат. Различные уравнения прямой и плоскости. Параметрическое задание плоскости. Плоскость как поверхность первого порядка.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=16314
4	Кривые второго порядка: эллипс, гипербола, парабола	Определения, графики, вывод канонических уравнений эллипса, гиперболы и параболы.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=16314

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Лекционные занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	Всего
1	Элементы векторной алгебры	12	12		10	34
2	Уравнения прямой на плоскости в аффинной системе координат	10	10		14	34
3	Уравнения прямой и плоскости в пространстве	6	6		10	22
4	Кривые второго порядка: эллипс, гипербола, парабола	4	4		10	18
		32	32	0	44	108

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение дисциплины складывается из аудиторной работы (учебной деятельности, выполняемой под руководством преподавателя) и внеаудиторной работы (учебной деятельности, реализуемой обучающимся самостоятельно).

Аудиторная работа состоит из работы на лекциях и выполнения практических (или лабораторных) заданий в объёме, предусмотренном учебным планом. Лекция представляет собой последовательное и систематическое изложение учебного материала, направленное на знакомство обучающихся с основными понятиями и теоретическими положениями изучаемой дисциплины. Лекционные занятия формируют базу для практических (или лабораторных) занятий, на которых полученные теоретические знания применяются для решения конкретных практических задач. Обучающимся для успешного освоения дисциплины рекомендуется вести конспект лекций и практических (лабораторных) занятий.

Самостоятельная работа предполагает углублённое изучение отдельных разделов дисциплины с использованием литературы, рекомендованной преподавателем, а также конспектов лекций, презентационным материалом (при наличии) и конспектов практических (лабораторных) занятий. В качестве плана для самостоятельной работы может быть использован раздел 13.1 настоящей рабочей программы, в котором зафиксированы разделы дисциплины и их содержание. В разделе 13.2 рабочей программы определяется количество часов, отводимое на самостоятельную работу по каждому разделу дисциплины. Большее количество часов на самостоятельную работу отводится на наиболее трудные разделы дисциплины. Для самостоятельного изучения отдельных разделов дисциплины используется перечень литературы и других ресурсов, перечисленных в пунктах 15 и 16 настоящей рабочей программы.

Успешность освоения дисциплины определяется систематичностью и глубиной аудиторной и внеаудиторной работы обучающегося.

При использовании дистанционных образовательных технологий и электронного обучения выполнять все указания преподавателей, вовремя подключаться к online занятиям, ответственно подходить к заданиям для самостоятельной работы.

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины

№ п/п	Источник
1	Александров, П. С. Лекции по аналитической геометрии, пополненные необходимыми сведениями из алгебры с приложением собрания задач, снабженных решениями, составленного А. С. Пархоменко [Электронный ресурс] : учебник / Александров П. С. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019 .— 912 с. — Книга из коллекции Лань - Математика .— ISBN 978-5-8114-4097-9 .— <URL:https://e.lanbook.com/book/115194>.
2	Беклемишев, Д. В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры [Электронный ресурс] : учебник / Беклемишев Д. В. — 16-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019 .— 448 с. — Книга из коллекции Лань - Математика .— ISBN 978-5-8114-1844-2 .— <URL:https://e.lanbook.com/book/112054>.

№ п/п	Источник
3	Беклемишева, Л. А. Сборник задач по аналитической геометрии и линейной алгебре [Электронный ресурс] : учебное пособие / Беклемишева Л. А., Беклемишев Д. В., Петрович А. Ю., Чубаров И. А. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018 .— 496 с. — Книга из коллекции Лань - Математика .— ISBN 978-5-8114-0861-0 .— <URL:https://e.lanbook.com/book/109625>.
4	Клетеник, Д. В. Сборник задач по аналитической геометрии [Электронный ресурс] : учебное пособие / Клетеник Д. В. — 17-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019 .— 224 с. — Книга из коллекции Лань - Математика .— ISBN 978-5-8114-1051-4 .— <URL:https://e.lanbook.com/book/114702>.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
1	Ильин, В.А. Аналитическая геометрия [Электронный ресурс] : Учеб. Для вузов / Ильин В.А., Позняк Э.Г. - 7-е изд., стер. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2012 Курс высшей математики и математической физики. — Москва : Физматлит, 2012 .— 224 с. — Аналитическая геометрия [Электронный ресурс] : Учеб. Для вузов / Ильин В.А., Позняк Э.Г. - 7-е изд., стер. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2012 Курс высшей математики и математической физики. — ISBN 5-9221-0511-8 .— <URL:http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922105118.html>.
2	Ефимов, Н.В. Краткий курс аналитической геометрии [Электронный ресурс] / Ефимов Н.В. - 13-е изд., стереот. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2006. — Москва : Физматлит, 2006 .— 240 с. — Краткий курс аналитической геометрии [Электронный ресурс] / Ефимов Н.В. - 13-е изд., стереот. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2006. — ISBN 21-0252-4 .— <URL:http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5922102524.html>.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы:

№ п/п	Источник
1	ЗНБ ВГУ: https://lib.vsu.ru/
2	Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека online": http://biblioclub.ru/
3	Электронно-библиотечная система "Лань": https://e.lanbook.com/
4	Электронно-библиотечная система "Консультант студента": http://www.studmedlib.ru
5	Электронный университет ВГУ: https://edu.vsu.ru/

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Источник
1	<p>Ефимов, Н.В. Краткий курс аналитической геометрии [Электронный ресурс] / Ефимов Н.В. - 13-е изд., стереот. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2006. — Москва : Физматлит, 2006 .— 240 с. — Краткий курс аналитической геометрии [Электронный ресурс] / Ефимов Н.В. - 13-е изд., стереот. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2006. — ISBN 21-0252-4 .— <URL:http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5922102524.html>.</p>

17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ), электронное обучение (ЭО), смешанное обучение):

При реализации дисциплины могут использоваться технологии электронного обучения и дистанционные образовательные технологии на базе портала edu.vsu.ru, а также другие доступные ресурсы сети Интернет.

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, ауд. 477

Учебная аудитория: специализированная мебель, ноутбук HP Pavilion Dv9000-er, мультимедийный проектор, экран

ПО: ОС Windows v.7, 8, 10, Набор утилит (архиваторы, файл-менеджеры), LibreOffice v.5-7, Foxit PDF Reader

394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, ауд. 479

Учебная аудитория: специализированная мебель, компьютер преподавателя i5-8400-2,8ГГц, монитор с ЖК 19», мультимедийный проектор, экран

ПО: ОС Windows v.7, 8, 10, Набор утилит (архиваторы, файл-менеджеры), LibreOffice v.5-7, Foxit PDF Reader

394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, ауд. 505п

Учебная аудитория: специализированная мебель, компьютер преподавателя i5-3220-3.3ГГц, монитор с ЖК 17”, мультимедийный проектор, экран

ПО: ОС Windows v.7, 8, 10, Набор утилит (архиваторы, файл-менеджеры), LibreOffice v.5-7, Foxit PDF Reader

394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, ауд. 292

Учебная аудитория: специализированная мебель, компьютер преподавателя Pentium-G3420-3,2ГГц, монитор с ЖК 17”, мультимедийный проектор, экран. Система для видеоконференций Logitech ConferenceCam

ПО: ОС Windows v.7, 8, 10, Набор утилит (архиваторы, файл-менеджеры), LibreOffice v.5-7, Foxit PDF Reader

394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, ауд. 297

Учебная аудитория: специализированная мебель, компьютер преподавателя i3-3240-3,4ГГц, монитор с ЖК 17”, мультимедийный проектор, экран

ПО: ОС Windows v.7, 8, 10, Набор утилит (архиваторы, файл-менеджеры), LibreOffice v.5-7, Foxit PDF Reader

394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, ауд. 380

Учебная аудитория: специализированная мебель, компьютер преподавателя i3-3240-3,4ГГц, монитор с ЖК 17", мультимедийный проектор, экран

ПО: ОС Windows v.7, 8, 10, Набор утилит (архиваторы, файл-менеджеры), LibreOffice v.5-7, Foxit PDF Reader

394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, ауд. 305п

Учебная аудитория: специализированная мебель, ноутбук HP Pavilion Dv9000-er, мультимедийный проектор, экран

ПО: ОС Windows v.7, 8, 10, Набор утилит (архиваторы, файл-менеджеры), LibreOffice v.5-7, Foxit PDF Reader

394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, ауд. 307п

Учебная аудитория: специализированная мебель, ноутбук HP Pavilion Dv9000-er, мультимедийный проектор, экран

ПО: ОС Windows v.7, 8, 10, Набор утилит (архиваторы, файл-менеджеры), LibreOffice v.5-7, Foxit PDF Reader

19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций

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

№ п/п	Разделы дисциплины (модули)	Код компетенции	Код индикатора	Оценочные средства для текущей аттестации
1	Разделы 1-4	ОПК-1	ОПК-1.1	Контрольные работы
2	Разделы 1-4	ОПК-1	ОПК-1.2	Контрольные работы
3	Разделы 1-4	ОПК-1	ОПК-1.3	Контрольные работы

Промежуточная аттестация

Форма контроля - Экзамен

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Перечень вопросов к экзамену

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:

- контрольные работы

Перечень заданий для контрольных работ

Контрольная работа № 1

КИМ 1

Задание 1 (15 баллов). Доказать с помощью векторов свойство средней линии треугольника.

Задание 2 (15 баллов). Вычислить площадь ориентированного треугольника ABC с вершинами A(0,1), B(4,3), C(1,-1) в прямоугольной декартовой системе координат.

Задание 3 (20 баллов). Доказать, что длина суммы двух векторов не больше суммы длин векторов.

КИМ 2

Задание 1 (15 баллов). Доказать с помощью векторов свойство средней линии трапеции.

Задание 2 (15 баллов). Вычислить площадь ориентированного треугольника ABC с вершинами A(2,1), B(-2,2), C(0,-7) в прямоугольной декартовой системе координат.

Задание 3 (20 баллов). Доказать, что длина разности двух векторов не больше суммы длин векторов.

Контрольная работа № 2

КИМ 1

Задание 1 (15 баллов). Написать уравнение прямой l , проходящей через точку $M_0(1,-3)$ и параллельной вектору $\mathbf{p}=(2,-5)$.

Задание 2 (15 баллов). Даны вершины треугольника: A(2,2), B(-2,-8), C(-6,-2). Составить уравнение медианы BM_2 треугольника.

Задание 3 (20 баллов). Вычислить площадь ориентированного треугольника ABC с вершинами A(0,1), B(4,3), C(1,-1) в прямоугольной декартовой системе координат.

КИМ 2

Задание 1 (15 баллов). Написать уравнение прямой l , проходящей через точку $M_0(2,-3)$, параллельной оси Ox .

Задание 2 (15 баллов). Даны вершины треугольника: A(2,2), B(-2,-8), C(-6,-2). Составить уравнение медианы AM_1 треугольника.

Задание 3 (20 баллов). Вычислить площадь ориентированного треугольника ABC с вершинами A(2,1), B(-2,2), C(0,-7) в прямоугольной декартовой системе координат.

Контрольная работа № 3

КИМ 1

Задание 1 (15 баллов). Написать уравнение прямой l , проходящей через точку $M_0(1,3,7)$ и параллельной вектору $\mathbf{p}=(3,-2,4)$.

Задание 2 (15 баллов). Написать уравнение плоскости, проходящей через точки $M_1(1,2,-3)$, $M_2(0,1,0)$ и параллельной оси Ox .

Задание 3 (20 баллов). Написать нормальное уравнение плоскости, заданной в прямоугольной декартовой системе координат уравнением $3x+4y-11^{1/2}z-5=0$.

КИМ 2

Задание 1 (15 баллов). Написать уравнение прямой l , проходящей через точку $M_0(2,-3,4)$ и параллельной оси Ox .

Задание 2 (15 баллов). Написать уравнение плоскости, проходящей через точки $M_1(1,2,-3)$, $M_2(0,1,0)$ и параллельной оси Oy .

Задание 3 (20 баллов). Определить углы между плоскостями, заданными в прямоугольной декартовой системе координат уравнениями: $3^{1/2}x+y-3=0$, $2x+2(3^{1/2}y-12^{1/2}z)+15=0$.

20.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

- собеседование по экзаменационным билетам

Перечень вопросов к экзамену

1. Основные понятия: вектор, длина (модуль) вектора, коллинеарные векторы, равные векторы.
2. Перенос вектора в точку (отложение вектора от точки).
3. Операции: сложение, вычитание, умножение на ненулевое действительное число, деление коллинеарных векторов.
4. Теорема о модуле суммы двух векторов.
5. Теорема о модуле разности двух векторов.
6. Понятие базы плоскости (аффинной, прямоугольной декартовой).
7. Теорема о разложении вектора по базе (аффинная база).
8. Формулы длины вектора, косинуса и синуса угла между векторами (в прямоугольной декартовой базе).
9. Теорема об условиях коллинеарности двух векторов, заданными координатами в аффинной базе (с помощью определителя). Другие теоремы о коллинеарности векторов.
10. Понятие аффинного n -мерного пространства.
11. Формулы координат радиус-вектора точки, координат вектора по его концам.
12. Деление направленного отрезка в данном отношении.
13. Координаты точки M , делящей направленный отрезок в данном отношении.
14. Понятия линейно зависимой системы векторов и линейно независимой системы векторов.
15. Площадь треугольника по координатам его вершин (с помощью определителя).
16. Понятие ориентированного треугольника и его площади.
17. Полярные координаты.
18. Скалярное произведение двух векторов (понятие и формулы).
19. Векторное произведение двух векторов (понятие и формулы).
20. Смешанное произведение трех векторов (понятие и формулы).
21. Способы задания прямой на плоскости в аффинной системе координат.
22. Уравнение прямой на плоскости, заданной начальной точкой и направляющим вектором.
23. Уравнение прямой на плоскости, проходящей через две различные точки.
24. Уравнение прямой на плоскости в отрезках.
25. Уравнение прямой на плоскости с угловым коэффициентом.
26. Параметрическое задание прямой на плоскости.
27. Прямая как линия первого порядка.
28. Условие совпадения двух прямых.
29. Геометрический смысл знака трехчлена $Ax+By+C$.
30. Способы задания прямой в прямоугольной системе координат.
31. Уравнение прямой, заданной точкой и нормальным вектором.
32. Нормальное уравнение прямой.
33. Расстояние от точки до прямой на плоскости.
34. Угол между двумя прямыми на плоскости.
35. Взаимное расположение двух прямых.

36. Способы задания прямой в пространстве аффинной системе координат.
37. Уравнение прямой в пространстве, заданной начальной точкой и направляющим вектором.
38. Уравнение прямой в пространстве, проходящей через две различные точки.
39. Прямая как линия пересечения двух плоскостей и ее уравнение.
40. Параметрическое задание прямой в пространстве.
41. Формула для вычисления угла между двумя прямыми в пространстве.
42. Вычисление угла между прямой и плоскостью.
43. Формула расстояния от точки до прямой в пространстве.
44. Способы задания плоскости в аффинной системе координат.
45. Уравнение плоскости, заданной начальной точкой и двумя направляющими векторами.
46. Уравнение плоскости, проходящей через три неколлинеарные точки.
47. Уравнение плоскости в отрезках.
48. Параметрическое задание плоскости.
49. Плоскость как поверхность первого порядка.
50. Условие параллельности вектора и плоскости.
51. Способы задания плоскости в прямоугольной декартовой системе координат.
52. Уравнение плоскости, заданной точкой и нормальным вектором.
53. Нормальное уравнение плоскости.
54. Нормальный вектор плоскости, заданной общим уравнением.
55. Формула расстояния от точки до плоскости.
56. Кривые второго порядка: эллипс.
57. Кривые второго порядка: гипербола.
58. Кривые второго порядка: парабола.

Перечень практических заданий

1. Вычислить площадь ориентированного треугольника ABC с вершинами A(0,1), B(4,3), C(1,-1) в прямоугольной декартовой системе координат.
2. Вычислить площадь ориентированного треугольника ABC с вершинами A(2,1), B(-2,2), C(0,-7) в прямоугольной декартовой системе координат.
3. Написать уравнение прямой l, проходящей через точку $M_0(1,-3)$ и параллельной вектору $\mathbf{p}=(2,-5)$.
4. Даны вершины треугольника: A(2,2), B(-2,-8), C(-6,-2). Составить уравнение медианы AM_1 треугольника.
5. Написать уравнение прямой l, проходящей через точку $M_0(2,-3)$, параллельной оси Oх.
6. Даны вершины треугольника: A(2,2), B(-2,-8), C(-6,-2). Составить уравнение медианы BM_2 треугольника.
7. Написать уравнение прямой l, проходящей через точку $M_0(1,3,7)$ и параллельной вектору $\mathbf{p}=(3,-2,4)$.
8. Написать уравнение плоскости, проходящей через точки $M_1(1,2,-3)$, $M_2(0,1,0)$ и параллельной оси Oх.
9. Написать уравнение прямой l, проходящей через точку $M_0(2,-3,4)$ и параллельной оси Oх.
10. Написать уравнение плоскости, проходящей через точку $M_1(1,-3,0)$ и параллельной векторам $\mathbf{p}=(1,3,-4)$ и $\mathbf{q}=(0,1,2)$.
11. Вычислить площадь ориентированного треугольника ABC с вершинами A(0,1), B(4,3), C(1,-1) в прямоугольной декартовой системе координат.
12. Вычислить площадь ориентированного треугольника ABC с вершинами A(2,1), B(-2,2), C(0,-7) в прямоугольной декартовой системе координат.
13. Написать уравнение прямой l, проходящей через точку $M_0(1,3)$ и параллельной

вектору $\mathbf{p}=(2,5)$.

14. Даны вершины треугольника: $A(2,2)$, $B(-2,-8)$, $C(-6,-2)$. Составить уравнение медианы CM_3 треугольника..
15. Написать уравнение прямой i , проходящей через точку $M_0(2,-3)$, параллельной оси Oy .
16. Даны вершины треугольника: $A(2,0)$, $B(-4,0)$, $C(0,8)$. Составить уравнение медианы BM_2 треугольника..
17. Написать уравнение прямой l , проходящей через точку $M_0(4,3,7)$ и параллельной вектору $\mathbf{p}=(2,-2,5)$.
18. Написать уравнение плоскости, проходящей через точки $M_1(1,2,-3)$, $M_2(0,1,0)$ и параллельной оси Oz .
19. Написать уравнение прямой i , проходящей через точку $M_0(0,3)$, параллельной оси Ox .
20. Написать уравнение плоскости, проходящей через точку $M_1(-1,3,0)$ и параллельной векторам $\mathbf{p}=(1,-3,4)$ и $\mathbf{q}=(0,1,0)$.
21. Вычислить площадь ориентированного треугольника ABC с вершинами $A(0,1)$, $B(4,3)$, $C(1,-1)$ в прямоугольной декартовой системе координат.
22. Вычислить площадь ориентированного треугольника ABC с вершинами $A(2,1)$, $B(-2,2)$, $C(0,-7)$ в прямоугольной декартовой системе координат.
23. Написать уравнение прямой l , проходящей через точку $M_0(-1,3)$ и параллельной вектору $\mathbf{p}=(2,5)$.
24. Даны вершины треугольника: $A(2,0)$, $B(-4,0)$, $C(0,8)$. Составить уравнение медианы AM_1 треугольника..
25. Написать уравнение прямой i , проходящей через точку $M_0(2,1)$, параллельной оси Oz .
26. Даны вершины треугольника: $A(2,0)$, $B(-4,0)$, $C(0,8)$. Составить уравнение медианы CM_3 треугольника..
27. Написать уравнение прямой l , проходящей через точку $M_0(5,3,1)$ и параллельной вектору $\mathbf{p}=(3,-3,4)$.
28. Написать уравнение плоскости, проходящей через точки $M_1(1,2,-3)$, $M_2(0,1,0)$ и параллельной оси Oy
29. Написать уравнение прямой i , проходящей через точку $M_0(-2,3)$, параллельной оси Oy .
30. Написать уравнение плоскости, проходящей через точку $M_1(2,-3,0)$ и параллельной векторам $\mathbf{p}=(1,0,-4)$ и $\mathbf{q}=(3,1,2)$.

Примечание. Номер задачи соответствует номеру КИМ на экзамене.

Для оценивания результатов обучения на экзамене используется 4-балльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Полное соответствие ответа обучающегося всем перечисленным критериям. Обучающийся демонстрирует высокий уровень владения материалом, ориентируется в предметной области, верно отвечает на все дополнительные вопросы.	Повышенный уровень	Отлично

<p>Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует одному или двум из перечисленных показателей, но обучающийся дает правильные ответы на дополнительные вопросы. Допускаются ошибки при воспроизведении части теоретических положений.</p>	<p>Базовый уровень</p>	<p>Хорошо</p>
<p>Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует любым трём из перечисленных показателей, обучающийся дает неполные ответы на дополнительные вопросы. Сформированные знания основных понятий, определений и теорем, изучаемых в курсе, не всегда полное их понимание с затруднениями при воспроизведении.</p>	<p>Пороговый уровень</p>	<p>Удовлетворительно</p>
<p>Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует любым четырём из перечисленных показателей. Обучающийся демонстрирует отрывочные знания (либо их отсутствие) основных понятий, определений и теорем, используемых в курсе.</p>	<p>-</p>	<p>Неудовлетворительно</p>