


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

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой ВМ и ПИТ


Леденёва Т. М.
21.06.2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.19 Геометрия

1. Код и наименование направления подготовки/специальности:

10.05.01 Компьютерная безопасность

2. Профиль подготовки/специализация:

специализация N 2 "Математические методы защиты информации"

3. Квалификация выпускника: специалист

4. Форма обучения: очная

5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины: Вычислительной математики и прикладных информационных технологий

6. Составители программы: Медведева О. А., к.ф.-м.н., доцент, доцент кафедры ВМиПИТ, 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.

7. Рекомендована:

научно-методическим советом факультета ПММ протокол №8 от 15.04.2022

8. Учебный год: 2022-2023

Семестр(ы): 1

9. Цели и задачи учебной дисциплины

Цель изучения дисциплины «Геометрия» – дать студентам глубокие знания о методах, задачах и теоремах векторной алгебры и аналитической геометрии, научить студентов разрабатывать, обосновывать и реализовывать процедуры решения задач профессиональной деятельности.

Задачи учебной дисциплины: научить студентов владеть теоретическим материалом, решать задачи, использовать методы и теоремы векторной алгебры и аналитической геометрии при решении прикладных задач. В результате изучения дисциплины студенты должны знать и уметь применять на практике основные методы векторной алгебры и аналитической геометрии, владеть навыками решения практических задач.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП: (обязательная часть или часть, формируемая участниками образовательных отношений (вариативная) блока Б1, к которой относится дисциплина; требования к входным знаниям, умениям и навыкам; дисциплины, для которых данная дисциплина является предшествующей))

Дисциплина «Геометрия» (Б1.О.19) относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана и изучается в 1 семестре.

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-3	Способен на основании совокупности математических методов разрабатывать, обосновывать и реализовывать процедуры решения задач профессиональной деятельности	ОПК-3.1	знает основные задачи векторной алгебры и аналитической геометрии	Знать: основные задачи векторной алгебры и аналитической геометрии Уметь: решать основные задачи векторной алгебры и аналитической геометрии Владеть: основными инструментами и подходами к решению основных задач векторной алгебры и аналитической геометрии
		ОПК-3.2	знает возможности координатного метода для исследования различных геометрических объектов	Знать: возможности координатного метода для исследования различных геометрических объектов Уметь: применять на практике координатный метод для исследования различных геометрических объектов Владеть: навыками исследования различных геометрических объектов
		ОПК-3.3	знает основные виды уравнений простейших геометрических объектов	Знать: основные виды уравнений простейших геометрических объектов Уметь: получать уравнения простейших геометрических объектов, находить значения их основных параметров Владеть: навыками построения простейших геометрических объектов
		ОПК-3.5	умеет решать основные задачи аналитической геометрии на плоскости и в пространстве	Знать: основные подходы к решению задач аналитической геометрии на плоскости и в пространстве Уметь: решать основные задачи аналитической геометрии на плоскости и в пространстве Владеть: базовыми инструментами для решения задачи аналитической геометрии на плоскости и в пространстве
		ОПК-3.6	владеет навыками использования методов аналитической геометрии и векторной	Знать: основные подходы к решению задач аналитической геометрии и векторной алгебры в смежных дисциплинах Уметь: решать задачи аналитической геометрии и векторной алгебры в смежных дисциплинах и физике

			алгебры в смежных дисциплинах и физике	Владеть: навыками использования методов аналитической геометрии и векторной алгебры в смежных дисциплинах и физике
--	--	--	--	--

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/часах (в соответствии с учебным планом) – 2/72.

Форма промежуточной аттестации дифференцированный зачёт

13. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы		Трудоемкость			
		Всего	По семестрам		
			1 семестр
Контактная работа		50	50		
в том числе:	лекции	34	34		
	практические	16	16		
	лабораторные	0	0		
	курсовая работа	0	0		
Самостоятельная работа		22	22		
Промежуточная аттестация (для экзамена)		0	0		
Итого:		72	72		

13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК *
1. Лекции			
1.1	Роль и место геометрии в системе математического образования	Предмет дисциплины «Геометрия». Исторические сведения о развитии этого раздела математики. Роль и место алгебры и геометрии в системе математического образования	Геометрия КБ
1.2	Простейшие задачи аналитической геометрии	Простейшие задачи аналитической геометрии	Геометрия КБ
1.3	Векторная алгебра	Векторы. Определения, операции над векторами. Линейная зависимость и независимость векторов. Базис. Разложение векторов по базису. Свойства координат вектора. Аффинная и декартова прямоугольная система координат. Аффинная и декартовы координаты точки. Формулы преобразования координат. Полярная, цилиндрическая, сферическая системы координат. Проекция точки и вектора. Скалярное произведение. Векторное произведение. Смешанное произведение.	Геометрия КБ
1.4	Прямая на плоскости	Уравнение множества на плоскости. Алгебраические линии на плоскости. Линии первого порядка - прямые. Различные виды уравнения прямой на плоскости. Взаимное расположение прямых на плоскости. Угол между двумя прямыми на плоскости. Нормальное уравнение прямой на плоскости. Расстояние от точки до прямой на плоскости. Приведение общего уравнения прямой на плоскости к нормальному виду. Пучок прямых на плоскости.	Геометрия КБ

1.5	Линии второго порядка	Линии второго порядка на плоскости. Эллипс. Гипербола. Парабола. Общее уравнение линий второго порядка и его приведение к каноническому виду.	Геометрия КБ
1.6	Плоскость и прямая в пространстве	Уравнение множества в пространстве. Алгебраическая поверхность в пространстве. Алгебраические поверхности первого порядка в пространстве - плоскости. Различные виды уравнений плоскости в пространстве. Угол между плоскостями. Нормальное уравнение плоскости. Расстояние от точки до плоскости. Прямая в пространстве как пересечение плоскостей. Различные виды уравнений прямой в пространстве. Угол между прямыми в пространстве. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Угол между прямой и плоскостью. Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости.	Геометрия КБ
1.7	Поверхности второго порядка	Поверхности второго порядка. Метод сечений. Эллипсоид. Гиперboloиды. Конус. Параболоиды. Цилиндры	Геометрия КБ
2. Практические занятия			
2.1	Простейшие задачи аналитической геометрии	Простейшие задачи аналитической геометрии	Геометрия КБ
2.2	Векторная алгебра	Векторы. Определения, операции над векторами. Линейная зависимость и независимость векторов. Базис. Разложение векторов по базису. Свойства координат вектора. Аффинная и декартова прямоугольная система координат. Аффинная и декартовы координаты точки. Формулы преобразования координат. Полярная, цилиндрическая, сферическая системы координат. Проекция точки и вектора. Скалярное произведение. Векторное произведение. Смешанное произведение.	Геометрия КБ
2.3	Прямая на плоскости	Уравнение множества на плоскости. Алгебраические линии на плоскости. Линии первого порядка - прямые. Различные виды уравнения прямой на плоскости. Взаимное расположение прямых на плоскости. Угол между двумя прямыми на плоскости. Нормальное уравнение прямой на плоскости. Расстояние от точки до прямой на плоскости. Приведение общего уравнения прямой на плоскости к нормальному виду. Пучок прямых на плоскости.	Геометрия КБ
2.4	Линии второго порядка	Линии второго порядка на плоскости. Эллипс. Гипербола. Парабола. Общее уравнение линий второго порядка и его приведение к каноническому виду.	Геометрия КБ
2.5	Плоскость и прямая в пространстве	Уравнение множества в пространстве. Алгебраическая поверхность в пространстве. Алгебраические поверхности первого порядка в пространстве - плоскости. Различные виды уравнений плоскости в пространстве. Угол между плоскостями. Нормальное уравнение плоскости. Расстояние от точки до плоскости. Прямая в пространстве как пересечение плоскостей. Различные виды уравнений прямой в пространстве. Угол между прямыми в пространстве. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Угол между прямой и плоскостью. Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости.	Геометрия КБ
2.6	Поверхности второго порядка	Поверхности второго порядка. Метод сечений. Эллипсоид. Гиперboloиды. Конус. Параболоиды.	Геометрия КБ

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (количество часов)				Всего
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	
1	Роль и место геометрии в системе математического образования	2	0	0	0	2
2	Простейшие задачи аналитической геометрии	2	2	0	2	6
3	Векторная алгебра	6	4	0	4	14
4	Прямая на плоскости	6	2	0	4	12
5	Линии второго порядка	6	4	0	4	14
6	Плоскость и прямая в пространстве	6	2	0	4	12
7	Поверхности второго порядка	6	2	0	4	12
	Итого:	34	16	0	22	72

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.)

Количество часов, отведенных для лекционного курса, не позволяет реализовать в лекциях всей учебной программы. Исходя из этого, каждый лектор создает свою тематику лекций, которую в устной или письменной форме представляет студентам при первой встрече. Важно студенту понять, что лекция есть своеобразная творческая форма самостоятельной работы. Надо пытаться стать активным соучастником лекции: думать, сравнивать известное с вновь получаемыми знаниями.

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

Работая с литературой по теме занятий, делайте 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.

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

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	Цубербиллер, О. Н. Задачи и упражнения по аналитической геометрии / Цубербиллер О. Н. — 34-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 336 с. — Книга из коллекции Лань - Математика . Режим доступа: https://lanbook.lib.vsu.ru/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=430
2	Беклемишева, Л. А. Сборник задач по аналитической геометрии и линейной алгебре: 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 . Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/109625 .
3	Александров П. С. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры : учебник / П. С. Александров. — Москва : Лань, 2009. — 512 с. Режим доступа: https://lanbook.lib.vsu.ru/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=493
4	Клетеник Д. В. Сборник задач по аналитической геометрии : учеб. пособие / Д. В. Клетеник. — Москва : Лань, 2011. — 224 с. Режим доступа: https://lanbook.lib.vsu.ru/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2044

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
-------	----------

5	Глушакова, Татьяна Николаевна. Введение в аналитическую геометрию : учебное пособие / Т.Н. Глушакова ; Воронеж. гос. ун-т. — Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2019. — 180 с.
6	Беклемишев Д. В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры : учебник для студентов вузов / Д. В. Беклемишев. — Москва : Физматлит, 2007. — 307 с.
7	Корзунина В.В. Векторы. Системы координат : учебно-методическое пособие / В.В. Корзунина, К.П. Лазарев, З.А. Шабунина — Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2017. — 55 с. Режим доступа: http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m17-57.pdf
8	Глушакова Т. Н. Введение в векторную алгебру : учеб. пособие / Т. Н. Глушакова, И. Б. Крыжко, М. Е. Эксаревская. — Воронеж : ЛОП ВГУ, 2005. — 39 с.
9	Мышкис А.Д. Лекции по высшей математике : учебное пособие для студ. вузов / А.Д. Мышкис.— Изд. 4-е, стереотип. — Москва : Наука, 1973. — 640 с.
10	Ефимов Н. В. Линейная алгебра и многомерная геометрия / Н. В. Ефимов, Э. Р. Розендорн. — Москва : Физматлит, 2004. — 463 с.

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

№ п/п	Ресурс
11	www.lib.vsu.ru — Зональная научная библиотека ВГУ
12	Привалов, И. И. Аналитическая геометрия / Привалов И. И. — 38-е изд. — Санкт-Петербурге : Лань, 2010. — 304 с. — Книга из коллекции Лань - Математика . Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=321
13	Геометрия КБ — онлайн-курс — Образовательный портал «Электронный университет ВГУ». — Режим доступа: https://edu.moodle.ru .

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 и подготовку к промежуточной аттестации. 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 / сост. 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 : / Воронеж. гос. ун-т ; сост.: 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)

При реализации учебной дисциплины используются информационные электронно-образовательные ресурсы www.lib.vsu.ru и <https://e.lanbook.com>.

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

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 геометрии в системе математического образования	ОПК-3	ОПК-3.1	Практико-ориентированные задания
2	Простейшие задачи аналитической геометрии	ОПК-3	ОПК-3.1	Контрольная работа
3	Векторная алгебра	ОПК-3	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.6	Контрольная работа
4	Прямая на плоскости	ОПК-3	ОПК-3.3, ОПК-3.5	Практико-ориентированные задания
5	Линии второго порядка	ОПК-3	ОПК-3.3, ОПК-3.5	Практико-ориентированные задания
6	Плоскость и прямая в пространстве	ОПК-3	ОПК-3.5, ОПК-3.6	Практико-ориентированные задания
7	Поверхности второго порядка	ОПК-3	ОПК-3.5	Практико-ориентированные задания
Промежуточная аттестация форма контроля – дифференцированный зачёт				<i>Перечень вопросов</i>

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

Практико-ориентированные задания/домашние задания

Перечень практико-ориентированных заданий (пример)

- 1 Даны декартовы прямоугольные координаты вершин треугольника. Найти уравнения 1) биссектрисы AN, 2) серединного перпендикуляра к стороне BC.
- 2 Линия на плоскости в декартовой прямоугольной системе координат задана

уравнением $\frac{x^2}{100} + \frac{y^2}{64} = 1$. Назвать линию. Найти (если они есть) координаты фокусов, координаты вершин, эксцентриситет, оси симметрии, центр симметрии, уравнения директрис, уравнения асимптот. Построить график.

3. Найти угол между плоскостями $2x + 3y - 6z + 2 = 0$ и $7x - 4y + 4z + 10 = 0$.

4. Построить поверхность, заданную в декартовой прямоугольной системе координат уравнением $z = \frac{x^2}{32} - \frac{y^2}{18}$.

Контрольная работа (пример варианта)

Контрольно-измерительный материал № 1

1. Дана трапеция $ABCD$. Известно, что $AD \parallel BC$, $\angle BAD = \angle CDA = 60^\circ$, $\overline{AB} = \vec{u}$, $\overline{AD} = \vec{v}$, $|\vec{u}| = 4$, $|\vec{v}| = 10$. Выразите векторы $\overline{BC}, \overline{CD}, \overline{AC}, \overline{BD}$ через \vec{u}, \vec{v} .
2. В параллелограмме $ABCD$ известны координаты $D(-10, 50, -20)$, $\overline{BC} \{60, -20, -30\}$, $\overline{AB} \{30, -40, 120\}$, $\overline{DC} \{30, -40, 120\}$. Взята точка M так, что $2\overline{BM} = 3\overline{MA}$. Найдите координаты A, B, M, \overline{MC} .
3. Пусть $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ – взаимно перпендикулярные орты. Найдите угол между векторами $\vec{p} = -5\vec{a} - 2\vec{b} + 14\vec{c}$ и $\vec{q} = -\vec{a} + 2\vec{b} - 2\vec{c}$, величину ортогональной проекции вектора \vec{p} на вектор \vec{q} , а также вектор ортогональной проекции вектора \vec{p} на вектор \vec{q} .
4. Пусть $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ – взаимно перпендикулярные орты, образующие левую тройку. Найдите векторное произведение $\vec{p} = -3\vec{a} + \vec{b} + 8\vec{c}$ и $\vec{q} = \vec{a} + 3\vec{b} + 4\vec{c}$, а также площадь треугольника ABC и длину его высоты CK , если $\overline{AB} = \vec{p}$, $\overline{AC} = \vec{q}$.
5. Заданы векторы $\vec{p} = -3\vec{a} + \vec{b} + 8\vec{c}$, $\vec{q} = \vec{a} + 3\vec{b} + 4\vec{c}$, $\vec{r} = -3\vec{a} + 5\vec{b} - 2\vec{c}$, где $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ – взаимно перпендикулярные орты, образующие левую тройку. Пусть построен параллелепипед $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ так, что $\overline{AB} = \overline{DC} = \overline{D_1 C_1} = \overline{A_1 B_1} = \vec{p}$, $\overline{AD} = \overline{BC} = \overline{B_1 C_1} = \overline{A_1 D_1} = \vec{q}$, $\overline{AA_1} = \overline{BB_1} = \overline{CC_1} = \overline{DD_1} = \vec{r}$. Найдите объём параллелепипеда, вектор высоты $\overline{A_1 M}$, опущенной из вершины A_1 на плоскость $ABCD$, а также длину этой высоты.

20.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

Собеседование по билетам

Перечень вопросов для промежуточной аттестации:

1. Направленный отрезок. Вектор. Длина вектора. Коллинеарные, компланарные векторы. Одинаково (противоположно) направленные векторы. Равные векторы. Линейные операции над векторами (определение сложения и умножения на число).
2. Линейные операции над векторами (определение сложения и умножения на число). Свойства линейных операций.
3. Линейная комбинация, линейная зависимость и линейная независимость векторов в линейном пространстве.
4. Базис линейного пространства, координаты вектора в базисе. Свойства координат в линейном пространстве (определение, свойства: единственность; координаты суммы, произведения вектора на число, линейной комбинации; связь линейной зависимости (независимости) векторов и их координатных столбцов).

5. Аффинная система координат на прямой, на плоскости и в пространстве. Декартова прямоугольная система координат. Аффинные координаты точки. Декартовы прямоугольные координаты точки.
6. Проекция точек и векторов (параллельно прямой и параллельно плоскости). Свойства проекций.
7. Полярная система координат на плоскости, цилиндрическая и сферическая система координат в пространстве. Координаты точки в этих системах координат, их связь с декартовыми прямоугольными координатами. Координатные линии и координатные поверхности в этих системах координат.
8. Скалярное произведение двух векторов. Его свойства, вычисление и применение.
9. Векторное произведение двух векторов. Его свойства, вычисление и применение.
10. Смешанное произведение трёх векторов. Его свойства, вычисление и применение.
11. Связь координат точки в различных аффинных системах координат (при параллельном переносе, преобразовании базиса и их комбинации).
12. Связь координат точки в различных ДПСК.
13. Алгебраические линии первого порядка на плоскости - прямые.
14. Взаимное расположение двух прямых на плоскости (пересечение, параллельность, совпадение). Полное и неполные уравнения прямой на плоскости; уравнение прямой в отрезках.
15. Различные уравнения прямой на плоскости: общее; уравнение прямой, проходящей через заданную точку; векторное параметрическое; параметрические; каноническое; проходящей через две точки; векторные; проходящей через точку, перпендикулярно вектору; с угловым коэффициентом. Нормальное уравнение прямой на плоскости. Приведение общего уравнения прямой к нормальному уравнению. Отклонение и расстояние от точки до прямой на плоскости.
16. Алгебраические линии второго порядка на плоскости. Окружность. Эллипс. Свойства эллипса.
17. Гипербола и ее свойства.
18. Парабола и ее свойства. Матричное представление уравнения линии второго порядка на плоскости.
19. Преобразование коэффициентов уравнения второго порядка при изменении ДПСК (для отражения относительно оси, для параллельного переноса осей, для поворота осей).
20. Инварианты уравнений линий второго порядка на плоскости при изменении ДПСК. Типы линий второго порядка на плоскости.
21. Алгебраические поверхности первого порядка в пространстве - плоскости.
22. Взаимное расположение двух плоскостей (пересечение, параллельность, совпадение). Полное и неполные уравнения плоскости; уравнения плоскости в отрезках.
23. Различные уравнения плоскости: общее; уравнение плоскости, проходящей через заданную точку; векторное параметрическое; параметрические, векторные; проходящей через точку перпендикулярно вектору; проходящей через три точки.
24. Нормальное уравнение плоскости. Отклонение и расстояние от точки до плоскости. Приведение общего уравнения плоскости к нормальному уравнению. Угол между плоскостями, условие перпендикулярности двух плоскостей.
25. Прямая в пространстве. Различные уравнения прямой: векторное параметрическое; параметрические уравнения; канонические уравнения; уравнения прямой, проходящей через две точки; векторное уравнение. Прямая, как линия пересечения двух плоскостей, приведение ее уравнений к каноническому виду.
26. Угол между двумя прямыми в пространстве. Угол между прямой и плоскостью. Условия параллельности и перпендикулярности 1) двух прямых в пространстве; 2) прямой в пространстве и плоскости.
27. Цилиндрические поверхности. Конические поверхности. Поверхности вращения.
28. Поверхности второго порядка. Эллипсоид. Однополостный и двуполостный гиперболоиды. Эллиптический и гиперболический параболоиды. Цилиндры. Конусы.
29. Способы задания линий на плоскости. Способы задания поверхностей и линий в пространстве.
30. Уравнения касательной прямой к линии на плоскости и в пространстве. Уравнения касательной плоскости к поверхности в пространстве.

Инструкция по сдаче дифференцированного зачёта:

Каждый контрольно-измерительный материал состоит из двух блоков. Первый из них содержит теоретический вопрос из перечня вопросов к промежуточной аттестации №1, второй – практическое задание.

Критерии оценивания контрольной работы:

Отлично	5 правильно выполненных задания
Хорошо	4 правильно выполненных задания
Удовлетворительно	3 правильно выполненных задания
Неудовлетворительно	правильно выполнено менее 3 заданий

Критерии оценивания собеседования по экзаменационным билетам:

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