

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»  
Институт математики, физики и информационных технологий  
Кафедра функционального анализа

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института



И. Н. Якунина

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_ г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине Б1.О.16 Геометрия и алгебра

Направление подготовки/специальность: 11.03.02 - Инфокоммуникационные технологии и системы связи

Профиль/направленность/специализация: Системы и устройства подвижной радиосвязи

Уровень высшего образования: бакалавриат

Квалификация: Бакалавр

год набора: 2020

**Авторы программы:**

Кандидат физико-математических наук, доцент Панасенко Елена Александровна

Кандидат физико-математических наук, доцент Фомичева Юлия Геннадьевна

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 11.03.02 - Инфокоммуникационные технологии и системы связи (уровень бакалавриата) (приказ Министерства образования и науки РФ от «19» сентября 2017 г. № 930).

Рабочая программа принята на заседании Кафедры функционального анализа «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
Протокол № \_\_\_\_

Рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета Института математики, физики и информационных технологий, Протокол от «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавра.....	5
3. Объем и содержание дисциплины.....	5
4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства.....	11
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	40
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	41
7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....	42

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1 Цель дисциплины – формирование компетенций:

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

Применяет системный подход для решения практических задач

ОПК-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности

Применяет методы естественных наук и математики для решения задач экспериментально-исследовательской деятельности

### 1.2 Типы задач профессиональной деятельности, к которым готовятся обучающиеся в рамках освоения дисциплины:

- научно-исследовательский
- технологический

1.3 Дисциплина ориентирована на подготовку обучающихся к профессиональной деятельности в сферах: 01 Образование и наука (в сфере общего, профессионального и дополнительного профессионального образования; в сфере научных исследований), 06 Связь, информационные и коммуникационные технологии (в сфере разработки, проектирования, исследования и эксплуатации радиоэлектронных средств и радиоэлектронных систем различного назначения; в сфере обороны и безопасности государства и правоохранительной деятельности)

### 1.4 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы:

Обобщенные трудовые функции / трудовые функции / трудовые или профессиональные действия (при наличии профстандарта)	Код и наименование компетенции ФГОС ВО, необходимой для формирования трудового или профессионального действия	Индикаторы достижения компетенций
	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Применяет системный подход для решения практических задач
	ОПК-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	Применяет методы естественных наук и математики для решения задач экспериментально-исследовательской деятельности

### 1.5 Согласование междисциплинарных связей дисциплин, обеспечивающих освоение компетенций:

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

№ п/п	Наименование дисциплин, определяющих междисциплинарные связи	Форма обучения							
		Очная (семестр)				Заочная (семестр)			
		1	2	3	4	1	2	3	4

1	Математический анализ	+	+	+		+	+	+	
2	Создание и управление базами данных			+				+	
3	Теория вероятностей и математическая статистика			+				+	
4	Философия				+				+
5	Финансовая грамотность: управление личными финансами			+				+	

ОПК-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности

№ п/п	Наименование дисциплин, определяющих междисциплинарные связи	Форма обучения							
		Очная (семестр)				Заочная (семестр)			
		1	2	3	5	1	2	3	5
1	Дискретная математика				+				+
2	Математический анализ	+	+	+		+	+	+	
3	Теория вероятностей и математическая статистика			+				+	
4	Физика	+	+	+		+	+	+	

## 2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата:

Дисциплина «Геометрия и алгебра» относится к обязательной части учебного плана ОП по направлению подготовки 11.03.02 - Инфокоммуникационные технологии и системы связи.

Дисциплина «Геометрия и алгебра» изучается в 1, 2, 3 семестрах.

## 3. Объем и содержание дисциплины

3.1. Объем дисциплины: 11 з.е.

Очная: 11 з.е.

Заочная: 11 з.е.

Вид учебной работы	Очная (всего часов)	Заочная (всего часов)
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>	<b>396</b>	<b>396</b>
Контактная работа	150	40
Лекции (Лекции)	66	18
Практические (Практ. раб.)	84	22
Самостоятельная работа (СР)	174	334
Экзамен	72	18
Зачет	-	4

3.2. Содержание курса:

№	Название	Вид учебной работы, час.	Формы текущего
---	----------	--------------------------	----------------

темы	раздела/темы	Лекции		Практ. раб.		СР		контроля
		О	З	О	З	О	З	
1 семестр								
1	Элементы векторной алгебры в пространстве	4	1	4	2	10	20	Письменная самостоятельная работа
2	Метод координат на плоскости и в пространстве	4	2	4	2	10	20	Контрольная работа
3	Прямая линия на плоскости	4	2	4	2	10	20	Контрольная работа
4	Линии второго порядка	4	1	4	2	10	25	Письменная самостоятельная работа
2 семестр								
5	Преобразования плоскости	6	1	4	1	12	14	Письменная самостоятельная работа
6	Векторное и смешанное произведения векторов.	4	1	4	1	12	14	Контрольная работа
7	Плоскости и прямые в пространстве.	4	1	4	1	8	16	Контрольная работа
8	Преобразование пространства.	2	1	4	1	8	16	Письменная самостоятельная работа
3 семестр								
9	Поверхности второго порядка.	10	2	16	2	30	63	Письменная самостоятельная работа
10	Матрицы, определители и их свойства.	12	4	18	4	32	64	Контрольная работа
11	Системы линейных уравнений. Различные способы решения систем линейных уравнений.	12	2	18	4	32	62	Контрольная работа

### Тема 1. Элементы векторной алгебры в пространстве (УК-1)

#### Лекция.

##### Лекция 1.

Векторы. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Линейная зависимость векторов. Трёхмерное векторное пространство. Базис. Подпространство векторного пространства. Координаты вектора в данном базисе. Скалярное произведение векторов.

#### Практическое занятие.

Практические занятия.

1. Решение задач по темам «Векторы. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число», «Линейная зависимость векторов», «Трёхмерное векторное пространство. Базис. Подпространство векторного пространства. Координаты вектора в данном базисе», из задачника Атанасян Л.С и др. «Сборник задач по аналитической геометрии», часть 1, №№ 1- 26, №№ 27- 35, №№ 36-46.

#### **Задания для самостоятельной работы.**

Задания для самостоятельной работы:

1. Решение задач по темам «Элементы векторной алгебры в пространстве» из задачника Атанасян Л.С и др. «Сборник задач по аналитической геометрии», часть 1, №№ 47- 55.

### **Тема 2. Метод координат на плоскости и в пространстве (ОПК-1)**

#### **Лекция.**

Лекция 2.

Аффинная система координат. Прямоугольная декартова система координат. Деление отрезка в данном отношении. Ориентация плоскости и пространства. Угол между векторами на ориентированной плоскости. Формулы преобразования координат. Полярные координаты. Переход от полярных координат к декартовым и обратно.

#### **Практическое занятие.**

Практические занятия.

1. Решение задач по темам «Координаты вектора в данном базисе», «Скалярное произведение векторов. Вычисление модуля вектора и угла между векторами», «Деление отрезка в данном отношении. Середина отрезка. Полярная система координат» из задачника Атанасян Л.С и др. «Сборник задач по аналитической геометрии», часть 1, №№ 56 – 64; 88-934, 279-293, , №№ 56 – 64; 88-93; 104-128, №№ 205 – 215; 221-229; 238-250.

#### **Задания для самостоятельной работы.**

Задания для самостоятельной работы:

1. Решение задач по теме «Метод координат на плоскости и в пространстве» из задачника Атанасян Л.С и др. «Сборник задач по аналитической геометрии», часть 1, №№ 185-204; 230-237; 143-184; 355-368.

### **Тема 3. Прямая линия на плоскости (ОПК-1)**

#### **Лекция.**

Лекция 3.

Различные способы задания прямой на плоскости: точкой и направляющим вектором; двумя точками; точкой и вектором нормали; (параметрические и канонические уравнения прямой); уравнение прямой с угловым коэффициентом, уравнение прямой "в отрезках", общее уравнение прямой. Геометрический смысл коэффициентов при неизвестных в общем уравнении прямой. Геометрический смысл знака трехчлена .

Лекция 4.

Взаимное расположение двух прямых на плоскости. Пучок прямых. Расстояние от точки до прямой. Угол между двумя прямыми.

#### **Практическое занятие.**

Практические занятия:

1. Решение задач по теме «Различные уравнения прямой на плоскости» из задачника Атанасян Л.С и др. «Сборник задач по аналитической геометрии», часть 1, №№ 369-391, №№ 392- 417.

2. Решение задач по теме «Взаимное расположение прямых. Пучок прямых» из задачника Атанасян Л.С и др. «Сборник задач по аналитической геометрии», часть 1, №№ 418- 438.

Решение задач по теме «Геометрический смысл линейных неравенств с двумя неизвестными» из задачника Атанасян Л.С и др. «Сборник задач по аналитической геометрии», часть 1, №№ 443- 459. №№ 477- 517.

#### **Задания для самостоятельной работы.**

Задания для самостоятельной работы:

1. Решение задач по теме «Прямая на плоскости» из задачника Атанасян Л.С и др. «Сборник задач по аналитической геометрии», часть 1, №№ 518- 546.

#### **Тема 4. Линии второго порядка (ОПК-1)**

##### **Лекция.**

Лекция 5.

Изучение кривых второго порядка по их каноническим уравнениям. Эллипс и его свойства. Гипербола и ее свойства.

Лекция 6.

Парабола. Свойства параболы. Уравнения эллипса, гиперболы, параболы в полярных координатах. Фокально-директориальное свойство эллипса, гиперболы и параболы.

Лекция 7.

Общее уравнение линии второго порядка. Приведение уравнения линий второго порядка к каноническому виду.

##### **Практическое занятие.**

Практические занятия:

1. Решение задач по теме «Эллипс» из задачника Атанасян Л.С и др. «Сборник задач по аналитической геометрии», часть 1, №№ 755-786.
2. Решение задач по теме «Гипербола» из задачника Атанасян Л.С и др. «Сборник задач по аналитической геометрии», часть 1, №№ 791- 817.
3. Решение задач по теме «Парабола» из задачника Атанасян Л.С и др. «Сборник задач по аналитической геометрии», часть 1, №№ 822- 846., №№ 874-909.

##### **Задания для самостоятельной работы.**

Задания для самостоятельной работы:

1. Решение задач по теме «Линии второго порядка» из задачника Атанасян Л.С и др. «Сборник задач по аналитической геометрии», часть 1, №№ 854-873.

#### **Тема 5. Преобразования плоскости (УК-1)**

##### **Лекция.**

Лекция 8.

Преобразования множества. Композиция преобразований. Группа преобразований. Подгруппа. Групповой подход к геометрии. Движения плоскости. Частные виды движений: параллельный перенос, поворот, осевая симметрия, центральная и скользящая симметрии. Свойства движений. Аналитическое задание. Движение I и II рода. Классификация движений. Группа движений плоскости и ее подгруппы. Преобразование подобия. Гомотетия. Свойства. Аналитическое задание. Группа подобий и ее подгруппы. Аффинные преобразования плоскости. Свойства. Аналитическое задание. Частные случаи аффинного преобразования: родство, подобие, движение. Группа аффинных преобразований и ее подгруппы.

##### **Практическое занятие.**

Практические занятия:

1. Решение задач по теме «Преобразования движения и подобия плоскости» из задачника Атанасян Л.С и др. «Сборник задач по аналитической геометрии», часть 1, №№ 652-660, №№ 661- 671.

##### **Задания для самостоятельной работы.**

Задания для самостоятельной работы:

1. Решение задач по теме «Аффинные преобразования плоскости» из задачника Атанасян Л.С и др. «Сборник задач по аналитической геометрии», часть 1, №№ 624-638.

#### **Тема 6. Векторное и смешанное произведения векторов. (ОПК-1)**

##### **Лекция.**

Лекция 9.

Ориентация пространства. Векторное произведение векторов. Площадь треугольника.

Лекция 10.

Смешанное произведение векторов. Объем тетраэдра.

### **Практическое занятие.**

Практические занятия:

1. Решение задач по теме «Векторное произведение векторов» из задачника Атанасян Л.С и др. «Сборник задач по аналитической геометрии», часть 1, №№ 1012-1020.
2. Решение задач по теме «Смешанное произведение векторов» из задачника Атанасян Л.С и др. «Сборник задач по аналитической геометрии», часть 1, №№ 1021- 1037.

### **Задания для самостоятельной работы.**

Задания для самостоятельной работы:

1. Решение задач по теме «Приложения метода координат к решению задач элементарной геометрии» из задачника Атанасян Л.С и др. «Сборник задач по аналитической геометрии», часть 1, №№ 1042-1055.

## **Тема 7. Плоскости и прямые в пространстве. (ОПК-1)**

### **Лекция.**

Лекция 11.

Различные способы задания плоскости. Общее уравнение плоскости. Геометрический смысл коэффициентов при неизвестных в общем уравнении плоскости. Геометрический смысл знака многочлена .

Лекция 12.

Взаимное расположение двух и трех плоскостей. Пучок и связка плоскостей. Расстояние от точки до плоскости. Угол между двумя плоскостями.

Лекция 13.

Различные способы задания прямой в пространстве. Взаимное расположение двух прямых. Взаимное расположение прямой и плоскости. Связка прямых. Угол между двумя прямыми. Угол между прямой и плоскостью.

### **Практическое занятие.**

Практические занятия:

1. Решение задач по теме «Различные уравнения плоскости» из задачника Атанасян Л.С и др. «Сборник задач по аналитической геометрии», часть 1, №№ 1056-1082.
2. Решение задач по теме «Взаимное расположение плоскостей. Пучок плоскостей. Расстояние от точки до плоскости. Угол между плоскостями» из задачника Атанасян Л.С и др. «Сборник задач по аналитической геометрии», часть 1, №№ 1083-1098; 1113-1130..
3. Решение задач по теме «Прямая в пространстве. Взаимное расположение прямых и плоскостей» из задачника Атанасян Л.С и др. «Сборник задач по аналитической геометрии», часть 1, №№ 1131-1151, №№ 1152- 1170.

### **Задания для самостоятельной работы.**

Задания для самостоятельной работы:

1. Решение задач по теме «Приложение теории прямой и плоскости к доказательству теорем и решению задач стереометрии» из задачника Атанасян Л.С и др. «Сборник задач по аналитической геометрии», часть 1, №№ 1171-1185.

## **Тема 8. Преобразование пространства. (ОПК-1)**

### **Лекция.**

Лекция 14.

Аффинные преобразования. Движения. Подобия. Параллельный перенос. Поворот. Симметрии относительно точки, прямой и плоскости.

### **Практическое занятие.**

Практическое занятие:

1. Решение задач по теме «Преобразования пространства» из задачника Атанасян Л.С и др. «Сборник задач по аналитической геометрии», часть 1, №№ 1006-1011.

### **Задания для самостоятельной работы.**

Задания для самостоятельной работы:

1. Решение задач по теме «Приложение теории прямой и плоскости к доказательству теорем и решению задач стереометрии» из задачника Атанасян Л.С и др. «Сборник задач по аналитической геометрии», часть 1, №№ 1196-1212.

## **Тема 9. Поверхности второго порядка. (УК-1)**

### **Лекция.**

Лекция 15.

Изучение эллипсоида по его каноническому уравнению.

Изучение гиперболоидов и параболоидов по их каноническим уравнениям.

Лекция 16.

Цилиндры и конусы второго порядка. Конические сечения.

Прямолинейные образующие поверхности второго порядка.

### **Практическое занятие.**

Практические занятия:

1. Решение задач по теме «Эллипсоид» из задачника Атанасян Л.С и др. «Сборник задач по аналитической геометрии», часть 1, №№ 1228-12234.

2. Решение задач по теме «Гиперболоиды и параболоиды» из задачника Атанасян Л.С и др. «Сборник задач по аналитической геометрии», часть 1, №№ 1235-1246; 1113-1130..

3. Решение задач по теме «Прямолинейные образующие поверхностей второго порядка» из задачника Атанасян Л.С и др. «Сборник задач по аналитической геометрии», часть 1, №№ 1247-1251.

4. Решение задач по теме «Цилиндрические и конические поверхности» из задачника Атанасян Л.С и др. «Сборник задач по аналитической геометрии», часть 1, №№ 1252- 1264.

### **Задания для самостоятельной работы.**

Задания для самостоятельной работы:

1. Решение задач по теме «Поверхности вращения» из задачника Атанасян Л.С и др. «Сборник задач по аналитической геометрии», часть 1, №№ 1213-1227.

## **Тема 10. Матрицы, определители и их свойства. (ОПК-1)**

### **Лекция.**

Лекция 17. Матрицы, определители и их свойства

### **Практическое занятие.**

Практические занятия:

1. Решение задач по теме «Матрицы» из задачника Булгаков А.И. и др. «Алгебра. Часть 1 №№ 28-34.

2. Решение задач по теме «Обратные матрицы» из задачника Булгаков А.И. и др. «Алгебра. Часть 1 №№ 28-34.

3. Решение задач по теме «Определители» из задачника Булгаков А.И. и др. «Алгебра. Часть 1 №№ 34-54.

### **Задания для самостоятельной работы.**

Задания для самостоятельной работы:

1. Решение задач по теме «Определители и их свойства» из задачника Булгаков А.И. и др. «Алгебра. Часть 1 №№ 34-54.

## **Тема 11. Системы линейных уравнений. Различные способы решения систем линейных уравнений. (ОПК-1)**

### **Лекция.**

Лекция 18. Системы линейных уравнений. Различные способы решения систем линейных уравнений.

### Практическое занятие.

Практические занятия:

1. Решение задач по теме «Решение систем линейных уравнений» из задачника Булгаков А.И. и др. «Алгебра. Часть 1 №№ 18-34.
2. Решение задач по теме «Решение систем линейных уравнений» из задачника Булгаков А.И. и др. «Алгебра. Часть 1 №№ 18-28.

### Задания для самостоятельной работы.

Задания для самостоятельной работы:

1. Решение задач по теме «Различные способы решения систем линейных уравнений» из задачника Булгаков А.И. и др. «Алгебра. Часть 1 №№ 14-54.

## 4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства

### 4.1. Распределение баллов:

1 семестр

- посещаемость – 10 баллов
- текущий контроль – 40 баллов
- контрольные срезы – 2 среза по 10 баллов каждый
- премиальные баллы – 20 баллов
- ответ на экзамене: не более 30 баллов

### Распределение баллов по заданиям:

№ те мы	Название темы / вид учебной работы	Формы текущего контроля / срезы	Мак. кол-во баллов	Методика проведения занятия и оценки
1.	Элементы векторной алгебры в пространстве	Письменная самостоятельная работа	20	10 баллов за решение типовых задач, 5 балла за применение стандартных методов решения задач в задачах с не стандартной формулировкой задания, 5 балла за решение творческих задач
2.	Метод координат на плоскости и в пространстве	<b>Контрольная работа (контрольный срез)</b>	10	5 баллов за решение типовых задач, 2 балла за применение стандартных методов решения задач в задачах с не стандартной формулировкой задания, 3 балла за решение творческих задач
3.	Прямая линия на плоскости	<b>Контрольная работа (контрольный срез)</b>	10	5 баллов за решение типовых задач, 2 балла за применение стандартных методов решения задач в задачах с не стандартной формулировкой задания, 3 балла за решение творческих задач
4.	Линии второго порядка	Письменная самостоятельная работа	20	10 баллов за решение типовых задач, 5 балла за применение стандартных методов решения задач в задачах с не стандартной формулировкой задания, 5 балла за решение творческих задач
5.	Посещаемость		10	10 баллов – студент посетил все 100% занятий 7-9 баллов – студент посетил не менее 80% занятий 4-6 баллов – студент посетил не менее 50% занятий 1-3 балла – студент посетил не менее 25% занятий Если студент посетил менее 25% занятий, баллы не начисляются

6.	Премияльные баллы	20	Дополнительные премиальные баллы могут быть начислены: - постоянная активность во время практических занятий – 10 баллов; - полностью подготовленная к публикации статья по тематике в рамках дисциплины – 10 баллов; - победа в межрегиональной олимпиаде по информатике – 10 баллов; - участие с докладом во всероссийской олимпиаде по тематике изучаемой дисциплины – 10 баллов
7.	Ответ на экзамене	30	10-17 баллов – студент раскрыл основные вопросы и задания билета на оценку «удовлетворительно» 18-24 баллов – студент раскрыл основные вопросы и задания билета на оценку «хорошо», 25-30 баллов – студент раскрыл основные вопросы и задания билета на оценку «отлично».
8.	Индивидуальные задания, с помощью которых можно набрать дополнительные баллы на экзамене	20	Добор: студент может предоставить все задания текущего контроля и контрольные срезы
9.	Итого за семестр	100	

### 2 семестр

- посещаемость – 10 баллов
- текущий контроль – 40 баллов
- контрольные срезы – 2 среза по 25 баллов каждый
- премиальные баллы – 20 баллов

### Распределение баллов по заданиям:

№ темы	Название темы / вид учебной работы	Формы текущего контроля / срезы	Макс. кол-во баллов	Методика проведения занятия и оценки
1.	Преобразования плоскости	Письменная самостоятельная работа	20	10 баллов за решение типовых задач, 5 балла за применение стандартных методов решения задач в задачах с не стандартной формулировкой задания, 5 балла за решение творческих задач
2.	Векторное и смешанное произведения векторов.	<b>Контрольная работа(контрольный срез)</b>	25	10 баллов за решение типовых задач, 5 баллов за применение стандартных методов решения задач в задачах с не стандартной формулировкой задания, 10 баллов за решение творческих задач
3.	Плоскости и прямые в пространстве.	<b>Контрольная работа(контрольный срез)</b>	25	10 баллов за решение типовых задач, 5 баллов за применение стандартных методов решения задач в задачах с не стандартной формулировкой задания, 10 баллов за решение творческих задач
4.	Преобразования пространства.	Письменная самостоятельная работа	20	10 баллов за решение типовых задач, 5 балла за применение стандартных методов решения задач в задачах с не стандартной формулировкой задания, 5 балла за решение творческих задач

5.	Посещаемость	10	10 баллов – студент посетил все 100% занятий 7-9 баллов – студент посетил не менее 80% занятий 4-6 баллов – студент посетил не менее 50% занятий 1-3 балла – студент посетил не менее 25% занятий Если студент посетил менее 25% занятий, баллы не начисляются
6.	Премияльные баллы	20	Дополнительные премиальные баллы могут быть начислены: - постоянная активность во время практических занятий – 10 баллов; - полностью подготовленная к публикации статья по тематике в рамках дисциплины – 10 баллов; - победа в межрегиональной олимпиаде по информатике – 10 баллов; - участие с докладом во всероссийской олимпиаде по тематике изучаемой дисциплине – 10 баллов
7.	Индивидуальные задания, с помощью которых можно набрать дополнительные баллы на экзамене	20	Добор: студент может предоставить все задания текущего контроля и контрольные срезы
8.	Итого за семестр	100	

### 3 семестр

- посещаемость – 10 баллов
- текущий контроль – 20 баллов
- контрольные срезы – 2 среза по 20 баллов каждый
- премиальные баллы – 20 баллов
- ответ на экзамене: не более 30 баллов

### Распределение баллов по заданиям:

№ темы	Название темы / вид учебной работы	Формы текущего контроля / срезы	Макс. кол-во баллов	Методика проведения занятия и оценки
1.	Поверхности второго порядка.	Письменная самостоятельная работа	20	10 баллов за решение типовых задач, 5 балла за применение стандартных методов решения задач в задачах с не стандартной формулировкой задания, 5 балла за решение творческих задач
2.	Матрицы, определители и их свойства.	<b>Контрольная работа(контрольный срез)</b>	20	10 баллов за решение типовых задач, 5 баллов за применение стандартных методов решения задач в задачах с не стандартной формулировкой задания, 5 баллов за решение творческих задач
3.	Системы линейных уравнений. Различные способы решения систем линейных уравнений.	<b>Контрольная работа(контрольный срез)</b>	20	10 баллов за решение типовых задач, 5 баллов за применение стандартных методов решения задач в задачах с не стандартной формулировкой задания, 5 баллов за решение творческих задач
4.	Посещаемость		10	10 баллов – студент посетил все 100% занятий 7-9 баллов – студент посетил не менее 80% занятий 4-6 баллов – студент посетил не менее 50% занятий 1-3 балла – студент посетил не менее 25% занятий Если студент посетил менее 25% занятий, баллы не начисляются

5.	Премияльные баллы	20	Дополнительные премияльные баллы могут быть начислены: - постоянная активность во время практических занятий – 10 баллов; - полностью подготовленная к публикации статья по тематике в рамках дисциплины – 10 баллов; - победа в межрегиональной олимпиаде по информатике – 10 баллов; - участие с докладом во всероссийской олимпиаде по тематике изучаемой дисциплины – 10 баллов
6.	Ответ на экзамене	30	10-17 баллов – студент раскрыл основные вопросы и задания билета на оценку «удовлетворительно» 18-24 баллов – студент раскрыл основные вопросы и задания билета на оценку «хорошо», 25-30 баллов – студент раскрыл основные вопросы и задания билета на оценку «отлично».
7.	Индивидуальные задания, с помощью которых можно набрать дополнительные баллы на экзамене	20	Добор: студент может предоставить все задания текущего контроля и контрольные срезы
8.	Итого за семестр	100	

Итоговая оценка по экзамену выставляется в 100-балльной шкале и в традиционной четырехбалльной шкале. Перевод 100-балльной рейтинговой оценки по дисциплине в традиционную четырехбалльную осуществляется следующим образом:

100-балльная система	Традиционная система
85 - 100 баллов	Отлично
70 - 84 баллов	Хорошо
50 - 69 баллов	Удовлетворительно
Менее 50	Неудовлетворительно

#### 4.2 Типовые оценочные средства текущего контроля

### Контрольная работа

#### Тема 2. Метод координат на плоскости и в пространстве

Типовые задачи контрольных работ

Тема 1. Элементы векторной алгебры в пространстве. Метод координат на плоскости. Прямая линия на плоскости. Линии второго порядка.

1. Дан параллелограмм ABCD и произвольная точка O пространства. Доказать, что .
2. В треугольнике ABC проведены медиана BK и средняя линия MN, параллельная AC. Прямые BK и MN пересекаются в точке O. Найти координаты векторов , , , и , принимая и за координатные векторы и .
3. В базисе вектор . Найти координаты вектора относительно , если ; .
4. Дан четырехугольник A(-1, 7), B(5, 5), C(7, -5), D(3, -7). Доказать, что отрезки, соединяющие середины сторон AD и BC, AB и CD, пересекаются и делятся точкой пересечения пополам.
5. Даны вершины треугольника . Составить уравнения его высот.
6. Через точку пересечения прямых проведена прямая, перпендикулярная к прямой . Написать уравнение этой прямой.
7. Найти уравнение окружности, проходящей через точки (2, 3) и (3, 6) и касающейся прямой .
8. Дан эллипс . Вычислить расстояния от концов большой оси до одной из директрис.

9. Для равнобочной гиперболы написать уравнение софокусной с ней гиперболы, проходящей через точку .

10. Привести к каноническому виду и построить линию второго порядка .

Тема 2. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов

1. Для трех векторов вычислить:

2. Найти смешанное произведение и определить ориентацию тройки векторов

3. Вычислить объем тетраэдра, вершины которого находятся в точках

4. Вычислить площадь треугольника ABC, если

5. Дан параллелепипед , построенный на векторах . Найти объем параллелепипеда, если .

6. Для трех векторов вычислить:

7. Найти смешанное произведение и определить ориентацию тройки векторов

8. Вычислить объем тетраэдра, вершины которого находятся в точках

9. Вычислить площадь треугольника ABC, если

10. Дан параллелепипед , построенный на векторах . Найти объем параллелепипеда, если .

Тема 3. Плоскости в пространстве.

1. Дан тетраэдр: . Написать уравнение плоскости, проходящей через вершину D и перпендикулярной стороне CA.

2. Написать уравнение плоскости, проходящей через точки и перпендикулярной плоскости

3. Составить уравнение плоскости, проходящей через начало координат и перпендикулярной плоскостям .

4. Написать уравнение плоскости, проходящей через точку  $M(1, -3, 4)$  и перпендикулярной к прямой .

5. Через точку  $M(1, 5, -1)$  провести прямую перпендикулярную к прямой .

Тема 4. Поверхности 2-ого порядка.

1. Исследовать методом сечений и изобразить поверхность второго порядка

2. Исследовать методом сечений и изобразить поверхность второго порядка

2 .

3. Определить, какая поверхность задана уравнением

### Тема 3. Прямая линия на плоскости

Типовые задачи контрольных работ

Тема 1. Элементы векторной алгебры в пространстве. Метод координат на плоскости. Прямая линия на плоскости. Линии второго порядка.

1. Дан параллелограмм ABCD и произвольная точка O пространства. Доказать, что .

2. В треугольнике ABC проведены медиана BK и средняя линия MN, параллельная AC. Прямые BK и MN пересекаются в точке O. Найти координаты векторов , , , и , принимая и за координатные векторы и .

3. В базисе вектор . Найти координаты вектора относительно , если ; .

4. Дан четырехугольник  $A(-1, 7)$ ,  $B(5, 5)$ ,  $C(7, -5)$ ,  $D(3, -7)$ . Доказать, что отрезки, соединяющие середины сторон AD и BC, AB и CD, пересекаются и делятся точкой пересечения пополам.

5. Даны вершины треугольника . Составить уравнения его высот.

6. Через точку пересечения прямых проведена прямая, перпендикулярная к прямой . Написать уравнение этой прямой.

7. Найти уравнение окружности, проходящей через точки (2, 3) и (3, 6) и касающейся прямой .
8. Дан эллипс . Вычислить расстояния от концов большой оси до одной из директрис.
9. Для равнобочной гиперболы написать уравнение софокусной с ней гиперболы, проходящей через точку .
10. Привести к каноническому виду и построить линию второго порядка .

## Тема 2. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов

1. Для трех векторов вычислить: .
2. Найти смешанное произведение и определить ориентацию тройки векторов .
3. Вычислить объем тетраэдра, вершины которого находятся в точках .
4. Вычислить площадь треугольника ABC, если
5. Дан параллелепипед , построенный на векторах . Найти объем параллелепипеда, если .
6. Для трех векторов вычислить: .
7. Найти смешанное произведение и определить ориентацию тройки векторов .
8. Вычислить объем тетраэдра, вершины которого находятся в точках .
9. Вычислить площадь треугольника ABC, если
10. Дан параллелепипед , построенный на векторах . Найти объем параллелепипеда, если .

## Тема 3. Плоскости в пространстве.

1. Дан тетраэдр: . Написать уравнение плоскости, проходящей через вершину D и перпендикулярной стороне CA.
2. Написать уравнение плоскости, проходящей через точки и перпендикулярной плоскости
3. Составить уравнение плоскости, проходящей через начало координат и перпендикулярной плоскостям .
4. Написать уравнение плоскости, проходящей через точку  $M(1, -3, 4)$  и перпендикулярной к прямой .
5. Через точку  $M(1, 5, -1)$  провести прямую перпендикулярную к прямой .

## Тема 4. Поверхности 2-ого порядка.

1. Исследовать методом сечений и изобразить поверхность второго порядка .
2. Исследовать методом сечений и изобразить поверхность второго порядка 2 .
3. Определить, какая поверхность задана уравнением

## Тема 6. Векторное и смешанное произведения векторов.

### Типовые задачи контрольных работ

#### Тема 1. Элементы векторной алгебры в пространстве. Метод координат на плоскости. Прямая линия на плоскости. Линии второго порядка.

1. Дан параллелограмм ABCD и произвольная точка O пространства. Доказать, что .
2. В треугольнике ABC проведены медиана BK и средняя линия MN, параллельная AC. Прямые BK и MN пересекаются в точке O. Найти координаты векторов , , , и , принимая и за координатные векторы и .
3. В базисе вектор . Найти координаты вектора относительно , если ; .
4. Дан четырехугольник  $A(-1, 7)$ ,  $B(5, 5)$ ,  $C(7, -5)$ ,  $D(3, -7)$ . Доказать, что отрезки, соединяющие середины сторон AD и BC, AB и CD, пересекаются и делятся точкой пересечения пополам.
5. Даны вершины треугольника . Составить уравнения его высот.

6. Через точку пересечения прямых проведена прямая, перпендикулярная к прямой . Написать уравнение этой прямой.
7. Найти уравнение окружности, проходящей через точки (2, 3) и (3, 6) и касающейся прямой .
8. Дан эллипс . Вычислить расстояния от концов большой оси до одной из директрис.
9. Для равнобочной гиперболы написать уравнение софокусной с ней гиперболы, проходящей через точку .
10. Привести к каноническому виду и построить линию второго порядка .

## Тема 2. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов

1. Для трех векторов вычислить: .
2. Найти смешанное произведение и определить ориентацию тройки векторов .
3. Вычислить объем тетраэдра, вершины которого находятся в точках .
4. Вычислить площадь треугольника ABC, если
5. Дан параллелепипед , построенный на векторах . Найти объем параллелепипеда, если .
6. Для трех векторов вычислить: .
7. Найти смешанное произведение и определить ориентацию тройки векторов .
8. Вычислить объем тетраэдра, вершины которого находятся в точках .
9. Вычислить площадь треугольника ABC, если
10. Дан параллелепипед , построенный на векторах . Найти объем параллелепипеда, если .

## Тема 3. Плоскости в пространстве.

1. Дан тетраэдр: . Написать уравнение плоскости, проходящей через вершину D и перпендикулярной стороне CA.
2. Написать уравнение плоскости, проходящей через точки и перпендикулярной плоскости
3. Составить уравнение плоскости, проходящей через начало координат и перпендикулярной плоскостям .
4. Написать уравнение плоскости, проходящей через точку  $M(1, -3, 4)$  и перпендикулярной к прямой .
5. Через точку  $M(1, 5, -1)$  провести прямую перпендикулярную к прямой .

## Тема 4. Поверхности 2-ого порядка.

1. Исследовать методом сечений и изобразить поверхность второго порядка .
2. Исследовать методом сечений и изобразить поверхность второго порядка 2 .
3. Определить, какая поверхность задана уравнением

## Тема 7. Плоскости и прямые в пространстве.

### Типовые задачи контрольных работ

### Тема 1. Элементы векторной алгебры в пространстве. Метод координат на плоскости. Прямая линия на плоскости. Линии второго порядка.

1. Дан параллелограмм ABCD и произвольная точка O пространства. Доказать, что .
2. В треугольнике ABC проведены медиана BK и средняя линия MN, параллельная AC. Прямые BK и MN пересекаются в точке O. Найти координаты векторов , , , и , принимая и за координатные векторы и .
3. В базисе вектор . Найти координаты вектора относительно , если ; .

4. Дан четырехугольник  $A(-1, 7)$ ,  $B(5, 5)$ ,  $C(7, -5)$ ,  $D(3, -7)$ . Доказать, что отрезки, соединяющие середины сторон  $AD$  и  $BC$ ,  $AB$  и  $CD$ , пересекаются и делятся точкой пересечения пополам.
5. Даны вершины треугольника . Составить уравнения его высот.
6. Через точку пересечения прямых проведена прямая, перпендикулярная к прямой . Написать уравнение этой прямой.
7. Найти уравнение окружности, проходящей через точки  $(2, 3)$  и  $(3, 6)$  и касающейся прямой .
8. Дан эллипс . Вычислить расстояния от концов большой оси до одной из директрис.
9. Для равнобочной гиперболы написать уравнение софокусной с ней гиперболы, проходящей через точку .
10. Привести к каноническому виду и построить линию второго порядка .

## Тема 2. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов

1. Для трех векторов вычислить:
 
$$\vec{a} = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix}, \vec{b} = \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \\ 4 \end{pmatrix}, \vec{c} = \begin{pmatrix} 3 \\ 4 \\ 1 \end{pmatrix}$$
2. Найти смешанное произведение и определить ориентацию тройки векторов
 
$$\vec{a} = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix}, \vec{b} = \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \\ 4 \end{pmatrix}, \vec{c} = \begin{pmatrix} 3 \\ 4 \\ 1 \end{pmatrix}$$
3. Вычислить объем тетраэдра, вершины которого находятся в точках
 
$$A(1, 2, 3), B(2, 1, 4), C(3, 4, 1), D(4, 1, 2)$$
4. Вычислить площадь треугольника  $ABC$ , если
 
$$\vec{AB} = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix}, \vec{AC} = \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \\ 4 \end{pmatrix}$$
5. Дан параллелепипед , построенный на векторах . Найти объем параллелепипеда, если
 
$$\vec{a} = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix}, \vec{b} = \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \\ 4 \end{pmatrix}, \vec{c} = \begin{pmatrix} 3 \\ 4 \\ 1 \end{pmatrix}$$
6. Для трех векторов вычислить:
 
$$\vec{a} = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix}, \vec{b} = \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \\ 4 \end{pmatrix}, \vec{c} = \begin{pmatrix} 3 \\ 4 \\ 1 \end{pmatrix}$$
7. Найти смешанное произведение и определить ориентацию тройки векторов
 
$$\vec{a} = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix}, \vec{b} = \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \\ 4 \end{pmatrix}, \vec{c} = \begin{pmatrix} 3 \\ 4 \\ 1 \end{pmatrix}$$
8. Вычислить объем тетраэдра, вершины которого находятся в точках
 
$$A(1, 2, 3), B(2, 1, 4), C(3, 4, 1), D(4, 1, 2)$$
9. Вычислить площадь треугольника  $ABC$ , если
 
$$\vec{AB} = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix}, \vec{AC} = \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \\ 4 \end{pmatrix}$$
10. Дан параллелепипед , построенный на векторах . Найти объем параллелепипеда, если
 
$$\vec{a} = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix}, \vec{b} = \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \\ 4 \end{pmatrix}, \vec{c} = \begin{pmatrix} 3 \\ 4 \\ 1 \end{pmatrix}$$

## Тема 3. Плоскости в пространстве.

1. Дан тетраэдр: . Написать уравнение плоскости, проходящей через вершину  $D$  и перпендикулярной стороне  $CA$ .
2. Написать уравнение плоскости, проходящей через точки и перпендикулярной плоскости
 
$$A(1, 2, 3), B(2, 1, 4), C(3, 4, 1)$$
3. Составить уравнение плоскости, проходящей через начало координат и перпендикулярной плоскостям
 
$$\pi_1: x + y + z = 1, \pi_2: x - y + z = 2$$
4. Написать уравнение плоскости, проходящей через точку  $M(1, -3, 4)$  и перпендикулярной к прямой
 
$$\vec{r} = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix} + t \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \\ 4 \end{pmatrix} + s \begin{pmatrix} 3 \\ 4 \\ 1 \end{pmatrix}$$
5. Через точку  $M(1, 5, -1)$  провести прямую перпендикулярную к прямой
 
$$\vec{r} = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix} + t \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \\ 4 \end{pmatrix} + s \begin{pmatrix} 3 \\ 4 \\ 1 \end{pmatrix}$$

## Тема 4. Поверхности 2-ого порядка.

1. Исследовать методом сечений и изобразить поверхность второго порядка
 
$$x^2 + y^2 + z^2 = 1$$
2. Исследовать методом сечений и изобразить поверхность второго порядка
 
$$x^2 + y^2 - z^2 = 1$$
3. Определить, какая поверхность задана уравнением
 
$$x^2 + y^2 + z^2 = 0$$

## Тема 10. Матрицы, определители и их свойства.

### Типовые задачи контрольных работ

## Тема 1. Элементы векторной алгебры в пространстве. Метод координат на плоскости. Прямая линия на плоскости. Линии второго порядка.

1. Дан параллелограмм  $ABCD$  и произвольная точка  $O$  пространства. Доказать, что
 
$$\vec{OA} + \vec{OB} + \vec{OC} + \vec{OD} = 4\vec{OG}$$

2. В треугольнике ABC проведены медиана BK и средняя линия MN, параллельная AC. Прямые BK и MN пересекаются в точке O. Найти координаты векторов  $\vec{OA}$ ,  $\vec{OB}$ ,  $\vec{OC}$  и  $\vec{ON}$ , принимая  $\vec{AB}$  за координатные векторы  $\vec{i}$  и  $\vec{j}$ .
3. В базисе  $\{\vec{e}_1, \vec{e}_2\}$  вектор  $\vec{v} = 2\vec{e}_1 + 3\vec{e}_2$ . Найти координаты вектора  $\vec{w}$  относительно  $\{\vec{e}_1, \vec{e}_2\}$ , если  $\vec{w} = -\vec{v}$ ;  $\vec{w} = 2\vec{v}$ .
4. Дан четырехугольник A(-1, 7), B(5, 5), C(7, -5), D(3, -7). Доказать, что отрезки, соединяющие середины сторон AD и BC, AB и CD, пересекаются и делятся точкой пересечения пополам.
5. Даны вершины треугольника A(0, 0), B(6, 0), C(0, 8). Составить уравнения его высот.
6. Через точку пересечения прямых  $y = x + 1$  и  $y = -x + 3$  проведена прямая, перпендикулярная к прямой  $y = 2x - 1$ . Написать уравнение этой прямой.
7. Найти уравнение окружности, проходящей через точки (2, 3) и (3, 6) и касающейся прямой  $y = x + 1$ .
8. Дан эллипс  $\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{4} = 1$ . Вычислить расстояния от концов большой оси до одной из директрис.
9. Для равнобочной гиперболы написать уравнение софокусной с ней гиперболы, проходящей через точку (-2, 1).
10. Привести к каноническому виду и построить линию второго порядка  $x^2 + y^2 - 4x + 6y - 12 = 0$ .

## Тема 2. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов

1. Для трех векторов  $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$  вычислить:  
$$[\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}] = \begin{vmatrix} a_x & a_y & a_z \\ b_x & b_y & b_z \\ c_x & c_y & c_z \end{vmatrix}$$
2. Найти смешанное произведение и определить ориентацию тройки векторов  $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ .  
$$[\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}] = \begin{vmatrix} a_x & a_y & a_z \\ b_x & b_y & b_z \\ c_x & c_y & c_z \end{vmatrix}$$
3. Вычислить объем тетраэдра, вершины которого находятся в точках  $A(1, 2, 3), B(4, 5, 6), C(7, 8, 9), D(10, 11, 12)$ .  
$$V = \frac{1}{6} |[\vec{AB}, \vec{AC}, \vec{AD}]|$$
4. Вычислить площадь треугольника ABC, если  $\vec{AB} = (1, 2, 3), \vec{AC} = (4, 5, 6)$ .
5. Дан параллелепипед, построенный на векторах  $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ . Найти объем параллелепипеда, если  $[\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}] = 12$ .
6. Для трех векторов  $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$  вычислить:  
$$[\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}] = \begin{vmatrix} a_x & a_y & a_z \\ b_x & b_y & b_z \\ c_x & c_y & c_z \end{vmatrix}$$
7. Найти смешанное произведение и определить ориентацию тройки векторов  $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ .  
$$[\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}] = \begin{vmatrix} a_x & a_y & a_z \\ b_x & b_y & b_z \\ c_x & c_y & c_z \end{vmatrix}$$
8. Вычислить объем тетраэдра, вершины которого находятся в точках  $A(1, 2, 3), B(4, 5, 6), C(7, 8, 9), D(10, 11, 12)$ .  
$$V = \frac{1}{6} |[\vec{AB}, \vec{AC}, \vec{AD}]|$$
9. Вычислить площадь треугольника ABC, если  $\vec{AB} = (1, 2, 3), \vec{AC} = (4, 5, 6)$ .
10. Дан параллелепипед, построенный на векторах  $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ . Найти объем параллелепипеда, если  $[\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}] = 12$ .

### Тема 3. Плоскости в пространстве.

1. Дан тетраэдр: . Написать уравнение плоскости, проходящей через вершину D и перпендикулярной стороне CA.
2. Написать уравнение плоскости, проходящей через точки и перпендикулярной плоскости
3. Составить уравнение плоскости, проходящей через начало координат и перпендикулярной плоскостям .
4. Написать уравнение плоскости, проходящей через точку M(1, -3, 4) и перпендикулярной к прямой .
5. Через точку M(1, 5, -1) провести прямую перпендикулярную к прямой .

## Тема 4. Поверхности 2-ого порядка.

1. Исследовать методом сечений и изобразить поверхность второго порядка .
2. Исследовать методом сечений и изобразить поверхность второго порядка 2 .
3. Определить, какая поверхность задана уравнением

Тема 11. Системы линейных уравнений. Различные способы решения систем линейных уравнений.  
Типовые задачи контрольных работ

Тема 1. Элементы векторной алгебры в пространстве. Метод координат на плоскости. Прямая линия на плоскости. Линии второго порядка.

1. Дан параллелограмм ABCD и произвольная точка O пространства. Доказать, что .
2. В треугольнике ABC проведены медиана BK и средняя линия MN, параллельная AC. Прямые BK и MN пересекаются в точке O. Найти координаты векторов , , , и , принимая и за координатные векторы и .
3. В базисе вектор . Найти координаты вектора относительно , если ; .
4. Дан четырехугольник A(-1, 7), B(5, 5), C(7, -5), D(3, -7). Доказать, что отрезки, соединяющие середины сторон AD и BC, AB и CD, пересекаются и делятся точкой пересечения пополам.
5. Даны вершины треугольника . Составить уравнения его высот.
6. Через точку пересечения прямых проведена прямая, перпендикулярная к прямой . Написать уравнение этой прямой.
7. Найти уравнение окружности, проходящей через точки (2, 3) и (3, 6) и касающейся прямой .
8. Дан эллипс . Вычислить расстояния от концов большой оси до одной из директрис.
9. Для равнобочной гиперболы написать уравнение софокусной с ней гиперболы, проходящей через точку .
10. Привести к каноническому виду и построить линию второго порядка .

Тема 2. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов

1. Для трех векторов вычислить:  
.
2. Найти смешанное произведение и определить ориентацию тройки векторов  
.
3. Вычислить объем тетраэдра, вершины которого находятся в точках  
.
4. Вычислить площадь треугольника ABC, если
5. Дан параллелепипед , построенный на векторах . Найти объем параллелепипеда, если .
6. Для трех векторов вычислить:  
.
7. Найти смешанное произведение и определить ориентацию тройки векторов  
.
8. Вычислить объем тетраэдра, вершины которого находятся в точках  
.
9. Вычислить площадь треугольника ABC, если
10. Дан параллелепипед , построенный на векторах . Найти объем параллелепипеда, если .

Тема 3. Плоскости в пространстве.

1. Дан тетраэдр: . Написать уравнение плоскости, проходящей через вершину D и перпендикулярной стороне CA.
2. Написать уравнение плоскости, проходящей через точки и перпендикулярной плоскости
3. Составить уравнение плоскости, проходящей через начало координат и перпендикулярной плоскостям .
4. Написать уравнение плоскости, проходящей через точку M(1, -3, 4) и перпендикулярной к прямой .
5. Через точку M(1, 5, -1) провести прямую перпендикулярную к прямой .

Тема 4. Поверхности 2-ого порядка.

1. Исследовать методом сечений и изобразить поверхность второго порядка  
.
2. Исследовать методом сечений и изобразить поверхность второго порядка  
2 .
3. Определить, какая поверхность задана уравнением

## Письменная самостоятельная работа

### Тема 1. Элементы векторной алгебры в пространстве

Типовые задания письменной самостоятельной работы

Тема 1. Прямая линия на плоскости.

1. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку  $M(1, 2)$  параллельно прямой  $2x-3y+5=0$ .  
(!)  $2x-3y+4=0$ ; (?)  $2x-3y-5=0$ ; (?)  $2x+3y+3=0$ .
2. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку  $M(0, 2)$  параллельно прямой  $x-y+5=0$ .  
(?)  $x-y+3=0$ ; (!)  $x-y+2=0$ ; (?)  $x+y+3=0$ .
3. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку  $M(-1, 2)$  параллельно прямой  $x+2y-1=0$ .  
(?)  $x-2y+4=0$ ; (?)  $x-3y-5=0$ ; (!)  $x+2y-3=0$ .
4. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку  $M(1, 3)$  перпендикулярно прямой  $2x-3y+5=0$ .  
(!)  $3x+2y-9=0$ ; (?)  $2x-3y-5=0$ ; (?)  $2x+3y+3=0$ .
5. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку  $M(0, 2)$  ортогонально прямой  $x-y+5=0$ .  
(?)  $x-y+3=0$ ; (!)  $x+y-2=0$ ; (?)  $x+y-3=0$ .
6. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку  $M(-1, 2)$  перпендикулярно прямой  $x+2y-1=0$ .  
(?)  $x-y+3=0$ ; (!)  $2x-y+4=0$ ; (?)  $2x+y=0$ .
7. Найдите уравнение прямой, проходящей через точки  $A(0, 1)$  и  $B(2, 3)$ .  
(!)  $x-y+1=0$ ; (?)  $2x-3y-5=0$ ; (?)  $2x+3y+3=0$ .
8. Найдите уравнение прямой, проходящей через точки  $A(-1, 1)$  и  $B(0, 3)$ .  
(?)  $2x-2y+4=0$ ; (?)  $x-3y-5=0$ ; (!)  $2x-y+3=0$ .
9. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку  $M(5, 0)$  параллельно вектору  $a\{2, 3\}$ .  
(?)  $x-5=0$ ; (!)  $3x-2y-15=0$ ; (?)  $2x-y+5=0$ .
10. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку  $M(-1, 2)$ , если вектор  $a\{-1, 3\}$  – направляющий вектор этой прямой.  
(!)  $3x+y+1=0$ ; (?)  $2x-3y-5=0$ ; (?)  $x+3y-5=0$ .
11. Найдите уравнение прямой, проходящей через начало координат параллельно вектору  $a\{-1, 1\}$ .  
(?)  $x-y+2=0$ ; (!)  $x+y=0$ ; (?)  $x+y-2=0$ .
12. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку  $M(0, -1)$  перпендикулярно вектору  $b\{-1, 1\}$ .  
(?)  $x-2y+4=0$ ; (?)  $x+y-1=0$ ; (!)  $x-y-1=0$ .
13. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку  $M(2, -1)$  перпендикулярно вектору  $b\{3, 1\}$ .  
(?)  $3x+y+1=0$ ; (?)  $2x-3y-5=0$ ; (!)  $3x+y-5=0$ .
14. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку  $M(2, -3)$  ортогонально вектору  $b\{2, -1\}$ .  
(?)  $x+y+1=0$ ; (!)  $2x-y-7=0$ ; (?)  $2x+y-1=0$ .
15. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку  $M(7, 0)$ , если вектор  $b\{-1, 0\}$  – нормальный вектор этой прямой.  
(?)  $y+5=0$ ; (!)  $x-7=0$ ; (?)  $2x-y+5=0$ .

Примеры вопросов для устного опроса:

Тема 2. Базис, координаты вектора в данном базисе.

1. Вектор - это  
(?) направленный луч,  
(!) направленный отрезок,  
(?) отрезок, имеющий начало и конец.
2. Коллинеарные векторы – это векторы,  
(?) лежащие на одной или параллельных плоскостях,  
(!) лежащие на одной или параллельных прямых,

(?) лежащие на одной прямой.

3. Компланарные векторы - это векторы,

(!) лежащие на одной или параллельных плоскостях,

(?) лежащие на одной или параллельных прямых,

(?) лежащие на одной прямой.

4. Равные векторы - это векторы,

(!) сонаправленные и равные по длине,

(?) длины которых равны,

(?) лежащие на одной прямой и равные по длине.

5. Орт -это

(?) единичный отрезок,

(?) вектор нулевой длины,

(!) единичный вектор.

6. Координаты вектора в данном базисе - это

(?) коэффициенты в линейной комбинации линейно зависимых векторов,

(?) коэффициенты в линейной комбинации компланарных векторов ,

(!) коэффициенты в линейной комбинации базисных векторов.

7. Базис - это

(?) максимальная линейно зависимая упорядоченная система векторов,

(?) максимальная линейно независимая система векторов,

(!) максимальная линейно независимая упорядоченная система векторов.

8. Линейная комбинация называется тривиальной, если

(?) все коэффициенты при векторах не равны нулю,

(?) среди коэффициентов при векторах есть ненулевые,

(!) все коэффициенты при векторах равны нулю.

9. Линейная комбинация называется нетривиальной, если

(?) все коэффициенты при векторах не равны нулю,

(!) среди коэффициентов при векторах есть ненулевые,

(?) все коэффициенты при векторах равны нулю.

10. Система векторов называется линейно независимой, если

(!) только тривиальная линейная комбинация этих векторов равна нулевому вектору

(?) существует нетривиальная линейная комбинация данных векторов, равная нулевому вектору

(?) тривиальная линейная комбинация данных векторов равна нулевому вектору

11. Система векторов называется линейно зависимой, если

(?) только тривиальная линейная комбинация этих векторов равна нулевому вектору

(!) существует нетривиальная линейная комбинация данных векторов, равная нулевому вектору

(?) тривиальная линейная комбинация данных векторов равна нулевому вектору

12. В случае, когда векторы заданы своими координатами в пространстве, они складываются

(!) по координатам

(?) поэлементно

(?) в пространстве их нельзя сложить, так как правила сложения векторов даны только на плоскости.

13. Подпространством данного пространства называется

(?) множество, которое является подмножеством данного

(!) подмножество, замкнутое относительно линейных операций, определенных в самом пространстве

(?) некоторое множество, замкнутое относительно линейных операций, определенных в самом пространстве

14. Найти координаты вектора  $a=(1, -1)$  в базисе  $u=(-1, 1)$ ,  $v=(0, 1)$

(!)  $(-1, 0)$ ; (?)  $(-1, 1/2)$ ; (?)  $(-1/2, 1/2)$

15. Найти координаты вектора  $a=(0, -1)$  в базисе  $u=(-1, 1)$ ,  $v=(0, 1)$

(?)  $(-1, 1/2)$  (!)  $(0, -1)$  (?)  $(-1/2, 1/2)$

16. Найти координаты вектора  $a=(2, -1/2)$  в базисе  $u=(-1, 0)$ ,  $v=(0, 2)$

(?)  $(-2, -1/2)$  (!)  $(-2, -1/4)$  (?)  $(-1/2, 2)$

17. Найдите сумму векторов  $a=(2, -1/2, 1)$  в базисе  $u=(-1, -1/2, 0)$ ,  $v=(0, 2, 1)$

(!)  $(1, 1, 2)$  (?)  $(-2, -1, 2)$  (?)  $(1, -1/2, 2)$

18. Найдите сумму векторов  $a=(0, -1/2, 1/4)$  в базисе  $u=(-1, -1/2, 1/4)$ ,  $v=(0, 2, 1/2)$

(!)  $(-1, 1, 1)$  (?)  $(-2, -1, 2)$  (?)  $(1, -1/2, 3/4)$

Тема 10. Определители и их свойства. Решение систем линейных уравнений различными способами.

1. Дана система. Какие из следующих определителей нужно вычислить, чтобы найти неизвестные  $y, z$  методом Крамера: 1)  $\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix}$ ; 2)  $\begin{vmatrix} a_{11} & a_{13} \\ a_{21} & a_{23} \end{vmatrix}$ ; 3)  $\begin{vmatrix} a_{12} & a_{13} \\ a_{22} & a_{23} \end{vmatrix}$ .

2. Дана система. Какие из следующих определителей нужно вычислить, чтобы найти неизвестные  $x, z$  методом Крамера: 1)  $\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix}$ ; 2)  $\begin{vmatrix} a_{11} & a_{13} \\ a_{21} & a_{23} \end{vmatrix}$ ; 3)  $\begin{vmatrix} a_{12} & a_{13} \\ a_{22} & a_{23} \end{vmatrix}$ .

3. Дана система. Какие из следующих определителей нужно вычислить, чтобы найти неизвестные  $x, z$  методом Крамера: 1)  $\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix}$ ; 2)  $\begin{vmatrix} a_{11} & a_{13} \\ a_{21} & a_{23} \end{vmatrix}$ ; 3)  $\begin{vmatrix} a_{12} & a_{13} \\ a_{22} & a_{23} \end{vmatrix}$ .

4. Дана система. Какие из следующих определителей нужно вычислить, чтобы найти неизвестные  $x, y$  методом Крамера: 1)  $\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix}$ ; 2)  $\begin{vmatrix} a_{11} & a_{13} \\ a_{21} & a_{23} \end{vmatrix}$ ; 3)  $\begin{vmatrix} a_{12} & a_{13} \\ a_{22} & a_{23} \end{vmatrix}$ .

5. Дана система. Какие из следующих определителей нужно вычислить, чтобы найти неизвестные  $y, z$  методом Крамера: 1)  $\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix}$ ; 2)  $\begin{vmatrix} a_{11} & a_{13} \\ a_{21} & a_{23} \end{vmatrix}$ ; 3)  $\begin{vmatrix} a_{12} & a_{13} \\ a_{22} & a_{23} \end{vmatrix}$ .

6. Дана система. Какие из следующих определителей нужно вычислить, чтобы найти неизвестные  $x, z$  методом Крамера: 1)  $\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix}$ ; 2)  $\begin{vmatrix} a_{11} & a_{13} \\ a_{21} & a_{23} \end{vmatrix}$ ; 3)  $\begin{vmatrix} a_{12} & a_{13} \\ a_{22} & a_{23} \end{vmatrix}$ .

7. Решением системы линейных уравнений является вектор: 1)  $(1, 2, 3)$ .

8. Решением системы линейных уравнений является вектор: 1)  $(1, 2, 3)$ .

9. Решением системы линейных уравнений является вектор: 1)  $(1, 2, 3)$ .

10. Решением системы линейных уравнений является вектор: 1)  $(1, 2, 3)$ .

11. Решением системы линейных уравнений является вектор: 1)  $(1, 2, 3)$ .

12. Решением системы линейных уравнений является вектор:

1)  $(1, 2, 3)$ .

13. Решением системы линейных уравнений является вектор: 1)  $(1, 2, 3)$ .

14. Значение выражения  $\Delta$ , где  $\Delta = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix}$ , равно: 1)  $(1, 2, 3)$ .

15. Значение выражения  $\Delta$ , где  $\Delta = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix}$ , равно: 1)  $(1, 2, 3)$ .

16. Значение выражения  $\Delta$ , где  $\Delta = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix}$ , равно: 1)  $(1, 2, 3)$ .

17. Значение выражения  $\Delta$ , где  $\Delta = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix}$ , равно: 1)  $(1, 2, 3)$ .

18. Среди предложенных вариантов найдите матрицу  $A$ , если  $\Delta = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix}$ .

1)  $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$ .

19. Среди предложенных вариантов найдите матрицу  $A$ , если  $\Delta = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix}$ .

1)  $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$ .

20. Среди предложенных вариантов найдите матрицу  $A$ , если  $\Delta = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix}$ .

1)  $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$ .

21. При каких значениях определитель равен 0?

1)  $x$  и  $y$ ; 2)  $x$  и  $z$ ; 3)  $y$  и  $z$ .

22. При каких значениях определитель равен 0?

1)  $x$  и  $y$ ; 2)  $x$  и  $z$ ; 3)  $y$  и  $z$ .

23. При каких значениях определитель равен 0?

1)  $x$  и  $y$ ; 2)  $x$  и  $z$ ; 3)  $y$  и  $z$ .

24. Определитель матрицы  $A$  равен: 1) 2; 2) 0; 3) 1.

25. Определитель матрицы  $A$  равен: 1) 2; 2) -4; 3) 1.

26. Определитель матрицы  $A$  равен: 1) 2; 2) -4; 3) 2.

Тема 11. Решение систем линейных уравнений.

1. Найти ФНР системы
2. Найти ФНР системы
3. Найти ФНР системы
- .
4. Найти ФНР системы
- .

#### Тема 4. Линии второго порядка

Типовые задания письменной самостоятельной работы

Тема 1. Прямая линия на плоскости.

1. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку  $M(1, 2)$  параллельно прямой  $2x-3y+5=0$ .  
(!)  $2x-3y+4=0$ ; (?)  $2x-3y-5=0$ ; (?)  $2x+3y+3=0$ .
2. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку  $M(0, 2)$  параллельно прямой  $x-y+5=0$ .  
(?)  $x-y+3=0$ ; (!)  $x-y+2=0$ ; (?)  $x+y+3=0$ .
3. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку  $M(-1, 2)$  параллельно прямой  $x+2y-1=0$ .  
(?)  $x-2y+4=0$ ; (?)  $x-3y-5=0$ ; (!)  $x+2y-3=0$ .
4. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку  $M(1, 3)$  перпендикулярно прямой  $2x-3y+5=0$ .  
(!)  $3x+2y-9=0$ ; (?)  $2x-3y-5=0$ ; (?)  $2x+3y+3=0$ .
5. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку  $M(0, 2)$  ортогонально прямой  $x-y+5=0$ .  
(?)  $x-y+3=0$ ; (!)  $x+y-2=0$ ; (?)  $x+y-3=0$ .
6. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку  $M(-1, 2)$  перпендикулярно прямой  $x+2y-1=0$ .  
(?)  $x-y+3=0$ ; (!)  $2x-y+4=0$ ; (?)  $2x+y=0$ .
7. Найдите уравнение прямой, проходящей через точки  $A(0, 1)$  и  $B(2, 3)$ .  
(!)  $x-y+1=0$ ; (?)  $2x-3y-5=0$ ; (?)  $2x+3y+3=0$ .
8. Найдите уравнение прямой, проходящей через точки  $A(-1, 1)$  и  $B(0, 3)$ .  
(?)  $2x-2y+4=0$ ; (?)  $x-3y-5=0$ ; (!)  $2x-y+3=0$ .
9. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку  $M(5, 0)$  параллельно вектору  $a\{2, 3\}$ .  
(?)  $x-5=0$ ; (!)  $3x-2y-15=0$ ; (?)  $2x-y+5=0$ .
10. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку  $M(-1, 2)$ , если вектор  $a\{-1, 3\}$  – направляющий вектор этой прямой.  
(!)  $3x+y+1=0$ ; (?)  $2x-3y-5=0$ ; (?)  $x+3y-5=0$ .
11. Найдите уравнение прямой, проходящей через начало координат параллельно вектору  $a\{-1, 1\}$ .  
(?)  $x-y+2=0$ ; (!)  $x+y=0$ ; (?)  $x+y-2=0$ .
12. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку  $M(0, -1)$  перпендикулярно вектору  $b\{-1, 1\}$ .  
(?)  $x-2y+4=0$ ; (?)  $x+y-1=0$ ; (!)  $x-y-1=0$ .
13. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку  $M(2, -1)$  перпендикулярно вектору  $b\{3, 1\}$ .  
(?)  $3x+y+1=0$ ; (?)  $2x-3y-5=0$ ; (!)  $3x+y-5=0$ .
14. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку  $M(2, -3)$  ортогонально вектору  $b\{2, -1\}$ .  
(?)  $x+y+1=0$ ; (!)  $2x-y-7=0$ ; (?)  $2x+y-1=0$ .
15. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку  $M(7, 0)$ , если вектор  $b\{-1, 0\}$  – нормальный вектор этой прямой.  
(?)  $y+5=0$ ; (!)  $x-7=0$ ; (?)  $2x-y+5=0$ .

Примеры вопросов для устного опроса:

Тема 2. Базис, координаты вектора в данном базисе.

1. Вектор - это

- (?) направленный луч,
- (!) направленный отрезок,
- (?) отрезок, имеющий начало и конец.

2. Коллинеарные векторы – это векторы,

- (?) лежащие на одной или параллельных плоскостях,
- (!) лежащие на одной или параллельных прямых,
- (?) лежащие на одной прямой.

3. Компланарные векторы - это векторы,

- (!) лежащие на одной или параллельных плоскостях,
- (?) лежащие на одной или параллельных прямых,
- (?) лежащие на одной прямой.

4. Равные векторы - это векторы,

- (!) сонаправленные и равные по длине,
- (?) длины которых равны,
- (?) лежащие на одной прямой и равные по длине.

5. Орт -это

- (?) единичный отрезок,
- (?) вектор нулевой длины,
- (!) единичный вектор.

6. Координаты вектора в данном базисе - это

- (?) коэффициенты в линейной комбинации линейно зависимых векторов,
- (?) коэффициенты в линейной комбинации компланарных векторов ,
- (!) коэффициенты в линейной комбинации базисных векторов.

7. Базис - это

- (?) максимальная линейно зависимая упорядоченная система векторов,
- (?) максимальная линейно независимая система векторов,
- (!) максимальная линейно независимая упорядоченная система векторов.

8. Линейная комбинация называется тривиальной, если

- (?) все коэффициенты при векторах не равны нулю,
- (?) среди коэффициентов при векторах есть ненулевые,
- (!) все коэффициенты при векторах равны нулю.

9. Линейная комбинация называется нетривиальной, если

- (?) все коэффициенты при векторах не равны нулю,
- (!) среди коэффициентов при векторах есть ненулевые,
- (?) все коэффициенты при векторах равны нулю.

10. Система векторов называется линейно независимой, если

- (!) только тривиальная линейная комбинация этих векторов равна нулевому вектору
- (?) существует нетривиальная линейная комбинация данных векторов, равная нулевому вектору
- (?) тривиальная линейная комбинация данных векторов равна нулевому вектору

11. Система векторов называется линейно зависимой, если

- (?) только тривиальная линейная комбинация этих векторов равна нулевому вектору
- (!) существует нетривиальная линейная комбинация данных векторов, равная нулевому вектору
- (?) тривиальная линейная комбинация данных векторов равна нулевому вектору

12. В случае, когда векторы заданы своими координатами в пространстве, они складываются

- (!) по координатам
- (?) поэлементно

(?) в пространстве их нельзя сложить, так как правила сложения векторов даны только на плоскости.

13. Подпространством данного пространства называется

(?) множество, которое является подмножеством данного

(!) подмножество, замкнутое относительно линейных операций, определенных в самом пространстве

(?) некоторое множество, замкнутое относительно линейных операций, определенных в самом пространстве

14. Найти координаты вектора  $a=(1, -1)$  в базисе  $u=(-1, 1)$ ,  $v=(0, 1)$

(!)  $(-1, 0)$ ; (?)  $(-1, 1/2)$ ; (?)  $(-1/2, 1/2)$

15. Найти координаты вектора  $a=(0, -1)$  в базисе  $u=(-1, 1)$ ,  $v=(0, 1)$

(?)  $(-1, 1/2)$  (!)  $(0, -1)$  (?)  $(-1/2, 1/2)$

16. Найти координаты вектора  $a=(2, -1/2)$  в базисе  $u=(-1, 0)$ ,  $v=(0, 2)$

(?)  $(-2, -1/2)$  (!)  $(-2, -1/4)$  (?)  $(-1/2, 2)$

17. Найдите сумму векторов  $a=(2, -1/2, 1)$  в базисе  $u=(-1, -1/2, 0)$ ,  $v=(0, 2, 1)$

(!)  $(1, 1, 2)$  (?)  $(-2, -1, 2)$  (?)  $(1, -1/2, 2)$

18. Найдите сумму векторов  $a=(0, -1/2, 1/4)$  в базисе  $u=(-1, -1/2, 1/4)$ ,  $v=(0, 2, 1/2)$

(!)  $(-1, 1, 1)$  (?)  $(-2, -1, 2)$  (?)  $(1, -1/2, 3/4)$

Тема 10. Определители и их свойства. Решение систем линейных уравнений различными способами.

1. Дана система. Какие из следующих определителей нужно вычислить, чтобы найти неизвестные  $u, z$  методом Крамера: 1) , , ; 2) , , ; 3) , , .

2. Дана система. Какие из следующих определителей нужно вычислить, чтобы найти неизвестные  $x, z$  методом Крамера: 1) , , ; 2) , , ; 3) , , .

3. Дана система. Какие из следующих определителей нужно вычислить, чтобы найти неизвестные  $x, z$  методом Крамера: 1) , , ; 2) , , ; 3) , , .

4. Дана система. Какие из следующих определителей нужно вычислить, чтобы найти неизвестные  $x, y$  методом Крамера: 1) , , ; 2) , , ; 3) , , .

5. Дана система. Какие из следующих определителей нужно вычислить, чтобы найти неизвестные  $u, z$  методом Крамера: 1) , , ; 2) , , ; 3) , , .

6. Дана система. Какие из следующих определителей нужно вычислить, чтобы найти неизвестные  $x, z$  методом Крамера: 1) , , ; 2) , , ; 3) , , .

7. Решением системы линейных уравнений является вектор: 1) , 2) , 3) .

8. Решением системы линейных уравнений является вектор: 1) , 2) , 3) .

9. Решением системы линейных уравнений является вектор: 1) , 2) , 3) .

10. Решением системы линейных уравнений является вектор: 1) , 2) , 3) .

11. Решением системы линейных уравнений является вектор: 1) , 2) , 3) .

12. Решением системы линейных уравнений является вектор:

1) , 2) , 3) .

13. Решением системы линейных уравнений является вектор: 1) , 2) , 3) .

14. Значение выражения , где , , равно: 1) , 2) , 3) .

15. Значение выражения , где , , равно: 1) , 2) , 3) .

16. Значение выражения , где , , равно: 1) , 2) , 3) .

17. Значение выражения , где , , равно: 1) , 2) , 3) .

18. Среди предложенных вариантов найдите матрицу , если .

1) , 2) , 3) .

19. Среди предложенных вариантов найдите матрицу , если .

1) , 2) , 3) .

20. Среди предложенных вариантов найдите матрицу , если .

1) , 2) , 3) .

21. При каких значениях определитель равен 0?

1) и , 2) , 3) и .

22. При каких значениях определитель равен 0?

1) и , 2) и , 3) и .

23. При каких значениях определитель равен 0?

1) и , 2) и , 3) и .

24. Определитель матрицы равен: 1) 2; 2) 0; 3) 1.

25. Определитель матрицы равен: 1) 2; 2) -4; 3) 1.

26. Определитель матрицы равен: 1) 2; 2) -4; 3) 2.

Тема 11. Решение систем линейных уравнений.

1. Найти ФНР системы

2. Найти ФНР системы

3. Найти ФНР системы

4. Найти ФНР системы

### Тема 5. Преобразования плоскости

Типовые задания письменной самостоятельной работы

Тема 1. Прямая линия на плоскости.

1. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку М (1, 2) параллельно прямой  $2x-3y+5=0$ .

(!)  $2x-3y+4=0$ ; (?)  $2x-3y-5=0$ ; (?)  $2x+3y+3=0$ .

2. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку М (0, 2) параллельно прямой  $x-y+5=0$ .

(?)  $x-y+3=0$ ; (!)  $x-y+2=0$ ; (?)  $x+y+3=0$ .

3. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку М (-1, 2) параллельно прямой  $x+2y-1=0$ .

(?)  $x-2y+4=0$ ; (?)  $x-3y-5=0$ ; (!)  $x+2y-3=0$ .

4. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку М(1, 3) перпендикулярно прямой  $2x-3y+5=0$ .

(!)  $3x+2y-9=0$ ; (?)  $2x-3y-5=0$ ; (?)  $2x+3y+3=0$ .

5. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку М (0, 2) ортогонально прямой  $x-y+5=0$ .

(?)  $x-y+3=0$ ; (!)  $x+y-2=0$ ; (?)  $x+y-3=0$ .

6. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку М (-1, 2) перпендикулярно прямой  $x+2y-1=0$ .

(?)  $x-y+3=0$ ; (!)  $2x-y+4=0$ ; (?)  $2x+y=0$ .

7. Найдите уравнение прямой, проходящей через точки А(0, 1) и В(2, 3).

(!)  $x-y+1=0$ ; (?)  $2x-3y-5=0$ ; (?)  $2x+3y+3=0$ .

8. Найдите уравнение прямой, проходящей через точки А(-1, 1) и В(0, 3).

(?)  $2x-2y+4=0$ ; (?)  $x-3y-5=0$ ; (!)  $2x-y+3=0$ .

9. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку М(5, 0) параллельно вектору  $a\{2, 3\}$ .

(?)  $x-5=0$ ; (!)  $3x-2y-15=0$ ; (?)  $2x-y+5=0$ .

10. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку М(-1, 2), если вектор  $a\{-1, 3\}$  – направляющий вектор этой прямой.

(!)  $3x+y+1=0$ ; (?)  $2x-3y-5=0$ ; (?)  $x+3y-5=0$ .

11. Найдите уравнение прямой, проходящей через начало координат параллельно вектору  $a\{-1, 1\}$ .

(?)  $x-y+2=0$ ; (!)  $x+y=0$ ; (?)  $x+y-2=0$ .

12. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку М(0, -1) перпендикулярно вектору  $b\{-1, 1\}$ .

(?)  $x-2y+4=0$ ; (?)  $x+y-1=0$ ; (!)  $x-y-1=0$ .

13. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку М(2, -1) перпендикулярно вектору  $b\{3, 1\}$ .

(?)  $3x+y+1=0$ ; (?)  $2x-3y-5=0$ ; (!)  $3x+y-5=0$ .

14. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку М(2, -3) ортогонально вектору  $b\{2, -1\}$ .

(?)  $x+y+1=0$ ; (!)  $2x-y-7=0$ ; (?)  $2x+y-1=0$ .

15. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку  $M(7, 0)$ , если вектор  $b\{-1, 0\}$  – нормальный вектор этой прямой.

(?)  $y+5=0$ ; (!)  $x-7=0$ ; (?)  $2x-y+5=0$ .

Примеры вопросов для устного опроса:

Тема 2. Базис, координаты вектора в данном базисе.

1. Вектор - это

(?) направленный луч,

(!) направленный отрезок,

(?) отрезок, имеющий начало и конец.

2. Коллинеарные векторы – это векторы,

(?) лежащие на одной или параллельных плоскостях,

(!) лежащие на одной или параллельных прямых,

(?) лежащие на одной прямой.

3. Компланарные векторы - это векторы,

(!) лежащие на одной или параллельных плоскостях,

(?) лежащие на одной или параллельных прямых,

(?) лежащие на одной прямой.

4. Равные векторы - это векторы,

(!) сонаправленные и равные по длине,

(?) длины которых равны,

(?) лежащие на одной прямой и равные по длине.

5. Орт -это

(?) единичный отрезок,

(?) вектор нулевой длины,

(!) единичный вектор.

6. Координаты вектора в данном базисе - это

(?) коэффициенты в линейной комбинации линейно зависимых векторов,

(?) коэффициенты в линейной комбинации компланарных векторов ,

(!) коэффициенты в линейной комбинации базисных векторов.

7. Базис - это

(?) максимальная линейно зависимая упорядоченная система векторов,

(?) максимальная линейно независимая система векторов,

(!) максимальная линейно независимая упорядоченная система векторов.

8. Линейная комбинация называется тривиальной, если

(?) все коэффициенты при векторах не равны нулю,

(?) среди коэффициентов при векторах есть ненулевые,

(!) все коэффициенты при векторах равны нулю.

9. Линейная комбинация называется нетривиальной, если

(?) все коэффициенты при векторах не равны нулю,

(!) среди коэффициентов при векторах есть ненулевые,

(?) все коэффициенты при векторах равны нулю.

10. Система векторов называется линейно независимой, если

(!) только тривиальная линейная комбинация этих векторов равна нулевому вектору

(?) существует нетривиальная линейная комбинация данных векторов, равная нулевому вектору

(?) тривиальная линейная комбинация данных векторов равна нулевому вектору

11. Система векторов называется линейно зависимой, если

(?) только тривиальная линейная комбинация этих векторов равна нулевому вектору

(!) существует нетривиальная линейная комбинация данных векторов, равная нулевому вектору

- (?) тривиальная линейная комбинация данных векторов равна нулевому вектору
12. В случае, когда векторы заданы своими координатами в пространстве, они складываются
- (!) по координатам
- (?) поэлементно
- (?) в пространстве их нельзя сложить, так как правила сложения векторов даны только на плоскости.
13. Подпространством данного пространства называется
- (?) множество, которое является подмножеством данного
- (!) подмножество, замкнутое относительно линейных операций, определенных в самом пространстве
- (?) некоторое множество, замкнутое относительно линейных операций, определенных в самом пространстве
14. Найти координаты вектора  $a=(1, -1)$  в базисе  $u=(-1, 1)$ ,  $v=(0, 1)$
- (!)  $(-1, 0)$ ; (?)  $(-1, 1/2)$ ; (?)  $(-1/2, 1/2)$
15. Найти координаты вектора  $a=(0, -1)$  в базисе  $u=(-1, 1)$ ,  $v=(0, 1)$
- (?)  $(-1, 1/2)$  (!)  $(0, -1)$  (?)  $(-1/2, 1/2)$
16. Найти координаты вектора  $a=(2, -1/2)$  в базисе  $u=(-1, 0)$ ,  $v=(0, 2)$
- (?)  $(-2, -1/2)$  (!)  $(-2, -1/4)$  (?)  $(-1/2, 2)$
17. Найдите сумму векторов  $a=(2, -1/2, 1)$  в базисе  $u=(-1, -1/2, 0)$ ,  $v=(0, 2, 1)$
- (!)  $(1, 1, 2)$  (?)  $(-2, -1, 2)$  (?)  $(1, -1/2, 2)$
18. Найдите сумму векторов  $a=(0, -1/2, 1/4)$  в базисе  $u=(-1, -1/2, 1/4)$ ,  $v=(0, 2, 1/2)$
- (!)  $(-1, 1, 1)$  (?)  $(-2, -1, 2)$  (?)  $(1, -1/2, 3/4)$

Тема 10. Определители и их свойства. Решение систем линейных уравнений различными способами.

- Дана система. Какие из следующих определителей нужно вычислить, чтобы найти неизвестные  $u, z$  методом Крамера: 1)  $\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix}$ ; 2)  $\begin{vmatrix} a_{11} & a_{13} \\ a_{21} & a_{23} \end{vmatrix}$ ; 3)  $\begin{vmatrix} a_{12} & a_{13} \\ a_{22} & a_{23} \end{vmatrix}$ .
- Дана система. Какие из следующих определителей нужно вычислить, чтобы найти неизвестные  $x, z$  методом Крамера: 1)  $\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix}$ ; 2)  $\begin{vmatrix} a_{11} & a_{13} \\ a_{21} & a_{23} \end{vmatrix}$ ; 3)  $\begin{vmatrix} a_{12} & a_{13} \\ a_{22} & a_{23} \end{vmatrix}$ .
- Дана система. Какие из следующих определителей нужно вычислить, чтобы найти неизвестные  $x, z$  методом Крамера: 1)  $\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix}$ ; 2)  $\begin{vmatrix} a_{11} & a_{13} \\ a_{21} & a_{23} \end{vmatrix}$ ; 3)  $\begin{vmatrix} a_{12} & a_{13} \\ a_{22} & a_{23} \end{vmatrix}$ .
- Дана система. Какие из следующих определителей нужно вычислить, чтобы найти неизвестные  $x, u$  методом Крамера: 1)  $\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix}$ ; 2)  $\begin{vmatrix} a_{11} & a_{13} \\ a_{21} & a_{23} \end{vmatrix}$ ; 3)  $\begin{vmatrix} a_{12} & a_{13} \\ a_{22} & a_{23} \end{vmatrix}$ .
- Дана система. Какие из следующих определителей нужно вычислить, чтобы найти неизвестные  $u, z$  методом Крамера: 1)  $\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix}$ ; 2)  $\begin{vmatrix} a_{11} & a_{13} \\ a_{21} & a_{23} \end{vmatrix}$ ; 3)  $\begin{vmatrix} a_{12} & a_{13} \\ a_{22} & a_{23} \end{vmatrix}$ .
- Дана система. Какие из следующих определителей нужно вычислить, чтобы найти неизвестные  $x, z$  методом Крамера: 1)  $\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix}$ ; 2)  $\begin{vmatrix} a_{11} & a_{13} \\ a_{21} & a_{23} \end{vmatrix}$ ; 3)  $\begin{vmatrix} a_{12} & a_{13} \\ a_{22} & a_{23} \end{vmatrix}$ .
- Решением системы линейных уравнений является вектор: 1)  $(1, 2, 3)$ .
- Решением системы линейных уравнений является вектор: 1)  $(1, 2, 3)$ .
- Решением системы линейных уравнений является вектор: 1)  $(1, 2, 3)$ .
- Решением системы линейных уравнений является вектор: 1)  $(1, 2, 3)$ .
- Решением системы линейных уравнений является вектор: 1)  $(1, 2, 3)$ .
- Решением системы линейных уравнений является вектор: 1)  $(1, 2, 3)$ .
- Решением системы линейных уравнений является вектор: 1)  $(1, 2, 3)$ .
- Решением системы линейных уравнений является вектор: 1)  $(1, 2, 3)$ .
- Значение выражения  $\Delta$ , где  $\Delta = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix}$ , равно: 1)  $(1, 2, 3)$ .
- Значение выражения  $\Delta$ , где  $\Delta = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{13} \\ a_{21} & a_{23} \end{vmatrix}$ , равно: 1)  $(1, 2, 3)$ .
- Значение выражения  $\Delta$ , где  $\Delta = \begin{vmatrix} a_{12} & a_{13} \\ a_{22} & a_{23} \end{vmatrix}$ , равно: 1)  $(1, 2, 3)$ .
- Среди предложенных вариантов найдите матрицу  $A$ , если  $A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{pmatrix}$ .
- Среди предложенных вариантов найдите матрицу  $A$ , если  $A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{13} \\ a_{21} & a_{23} \end{pmatrix}$ .
- Среди предложенных вариантов найдите матрицу  $A$ , если  $A = \begin{pmatrix} a_{12} & a_{13} \\ a_{22} & a_{23} \end{pmatrix}$ .

20. Среди предложенных вариантов найдите матрицу , если .

1) , 2) , 3) .

21. При каких значениях определитель равен 0?

1) и , 2) , 3) и .

22. При каких значениях определитель равен 0?

1) и , 2) и , 3) и .

23. При каких значениях определитель равен 0?

1) и , 2) и , 3) и .

24. Определитель матрицы равен: 1) 2; 2) 0; 3) 1.

25. Определитель матрицы равен: 1) 2; 2) -4; 3) 1.

26. Определитель матрицы равен: 1) 2; 2) -4; 3) 2.

Тема 11. Решение систем линейных уравнений.

1. Найти ФНР системы

2. Найти ФНР системы

3. Найти ФНР системы

.

4. Найти ФНР системы

.

## Тема 8. Преобразование пространства.

Типовые задания письменной самостоятельной работы

Тема 1. Прямая линия на плоскости.

1. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку М (1, 2) параллельно прямой  $2x-3y+5=0$ .

(!)  $2x-3y+4=0$ ; (?)  $2x-3y-5=0$ ; (?)  $2x+3y+3=0$ .

2. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку М (0, 2) параллельно прямой  $x-y+5=0$ .

(?)  $x-y+3=0$ ; (!)  $x-y+2=0$ ; (?)  $x+y+3=0$ .

3. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку М (-1, 2) параллельно прямой  $x+2y-1=0$ .

(?)  $x-2y+4=0$ ; (?)  $x-3y-5=0$ ; (!)  $x+2y-3=0$ .

4. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку М(1, 3) перпендикулярно прямой  $2x-3y+5=0$ .

(!)  $3x+2y-9=0$ ; (?)  $2x-3y-5=0$ ; (?)  $2x+3y+3=0$ .

5. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку М (0, 2) ортогонально прямой  $x-y+5=0$ .

(?)  $x-y+3=0$ ; (!)  $x+y-2=0$ ; (?)  $x+y-3=0$ .

6. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку М (-1, 2) перпендикулярно прямой  $x+2y-1=0$ .

(?)  $x-y+3=0$ ; (!)  $2x-y+4=0$ ; (?)  $2x+y=0$ .

7. Найдите уравнение прямой, проходящей через точки А(0, 1) и В(2, 3).

(!)  $x-y+1=0$ ; (?)  $2x-3y-5=0$ ; (?)  $2x+3y+3=0$ .

8. Найдите уравнение прямой, проходящей через точки А(-1, 1) и В(0, 3).

(?)  $2x-2y+4=0$ ; (?)  $x-3y-5=0$ ; (!)  $2x-y+3=0$ .

9. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку М(5, 0) параллельно вектору  $a\{2, 3\}$ .

(?)  $x-5=0$ ; (!)  $3x-2y-15=0$ ; (?)  $2x-y+5=0$ .

10. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку М(-1, 2), если вектор  $a\{-1, 3\}$  – направляющий вектор этой прямой.

(!)  $3x+y+1=0$ ; (?)  $2x-3y-5=0$ ; (?)  $x+3y-5=0$ .

11. Найдите уравнение прямой, проходящей через начало координат параллельно вектору  $a\{-1, 1\}$ .

(?)  $x-y+2=0$ ; (!)  $x+y=0$ ; (?)  $x+y-2=0$ .

12. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку  $M(0, -1)$  перпендикулярно вектору  $b\{-1, 1\}$ .

(?)  $x-2y+4=0$ ; (?)  $x+y-1=0$ ; (!)  $x-y-1=0$ .

13. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку  $M(2, -1)$  перпендикулярно вектору  $b\{3, 1\}$ .

(?)  $3x+y+1=0$ ; (?)  $2x-3y-5=0$ ; (!)  $3x+y-5=0$ .

14. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку  $M(2, -3)$  ортогонально вектору  $b\{2, -1\}$ .

(?)  $x+y+1=0$ ; (!)  $2x-y-7=0$ ; (?)  $2x+y-1=0$ .

15. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку  $M(7, 0)$ , если вектор  $b\{-1, 0\}$  – нормальный вектор этой прямой.

(?)  $y+5=0$ ; (!)  $x-7=0$ ; (?)  $2x-y+5=0$ .

Примеры вопросов для устного опроса:

Тема 2. Базис, координаты вектора в данном базисе.

1. Вектор - это

(?) направленный луч,

(!) направленный отрезок,

(?) отрезок, имеющий начало и конец.

2. Коллинеарные векторы – это векторы,

(?) лежащие на одной или параллельных плоскостях,

(!) лежащие на одной или параллельных прямых,

(?) лежащие на одной прямой.

3. Компланарные векторы - это векторы,

(!) лежащие на одной или параллельных плоскостях,

(?) лежащие на одной или параллельных прямых,

(?) лежащие на одной прямой.

4. Равные векторы - это векторы,

(!) сонаправленные и равные по длине,

(?) длины которых равны,

(?) лежащие на одной прямой и равные по длине.

5. Орт -это

(?) единичный отрезок,

(?) вектор нулевой длины,

(!) единичный вектор.

6. Координаты вектора в данном базисе - это

(?) коэффициенты в линейной комбинации линейно зависимых векторов,

(?) коэффициенты в линейной комбинации компланарных векторов ,

(!) коэффициенты в линейной комбинации базисных векторов.

7. Базис - это

(?) максимальная линейно зависимая упорядоченная система векторов,

(?) максимальная линейно независимая система векторов,

(!) максимальная линейно независимая упорядоченная система векторов.

8. Линейная комбинация называется тривиальной, если

(?) все коэффициенты при векторах не равны нулю,

(?) среди коэффициентов при векторах есть ненулевые,

(!) все коэффициенты при векторах равны нулю.

9. Линейная комбинация называется нетривиальной, если

(?) все коэффициенты при векторах не равны нулю,

(!) среди коэффициентов при векторах есть ненулевые,

(?) все коэффициенты при векторах равны нулю.

10. Система векторов называется линейно независимой, если

- (!) только тривиальная линейная комбинация этих векторов равна нулевому вектору  
 (?) существует нетривиальная линейная комбинация данных векторов, равная нулевому вектору  
 (?) тривиальная линейная комбинация данных векторов равна нулевому вектору
11. Система векторов называется линейно зависимой, если  
 (?) только тривиальная линейная комбинация этих векторов равна нулевому вектору  
 (!) существует нетривиальная линейная комбинация данных векторов, равная нулевому вектору  
 (?) тривиальная линейная комбинация данных векторов равна нулевому вектору
12. В случае, когда векторы заданы своими координатами в пространстве, они складываются  
 (!) по координатам  
 (?) поэлементно  
 (?) в пространстве их нельзя сложить, так как правила сложения векторов даны только на плоскости.
13. Подпространством данного пространства называется  
 (?) множество, которое является подмножеством данного  
 (!) подмножество, замкнутое относительно линейных операций, определенных в самом пространстве  
 (?) некоторое множество, замкнутое относительно линейных операций, определенных в самом пространстве
14. Найти координаты вектора  $a=(1, -1)$  в базисе  $u=(-1, 1)$ ,  $v=(0, 1)$   
 (!)  $(-1, 0)$ ; (?)  $(-1, 1/2)$ ; (?)  $(-1/2, 1/2)$
15. Найти координаты вектора  $a=(0, -1)$  в базисе  $u=(-1, 1)$ ,  $v=(0, 1)$   
 (?)  $(-1, 1/2)$  (!)  $(0, -1)$  (?)  $(-1/2, 1/2)$
16. Найти координаты вектора  $a=(2, -1/2)$  в базисе  $u=(-1, 0)$ ,  $v=(0, 2)$   
 (?)  $(-2, -1/2)$  (!)  $(-2, -1/4)$  (?)  $(-1/2, 2)$
17. Найдите сумму векторов  $a=(2, -1/2, 1)$  в базисе  $u=(-1, -1/2, 0)$ ,  $v=(0, 2, 1)$   
 (!)  $(1, 1, 2)$  (?)  $(-2, -1, 2)$  (?)  $(1, -1/2, 2)$
18. Найдите сумму векторов  $a=(0, -1/2, 1/4)$  в базисе  $u=(-1, -1/2, 1/4)$ ,  $v=(0, 2, 1/2)$   
 (!)  $(-1, 1, 1)$  (?)  $(-2, -1, 2)$  (?)  $(1, -1/2, 3/4)$

Тема 10. Определители и их свойства. Решение систем линейных уравнений различными способами.

- Дана система. Какие из следующих определителей нужно вычислить, чтобы найти неизвестные  $u, z$  методом Крамера: 1)  $\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix}$ ; 2)  $\begin{vmatrix} a_{11} & a_{13} \\ a_{21} & a_{23} \end{vmatrix}$ ; 3)  $\begin{vmatrix} a_{12} & a_{13} \\ a_{22} & a_{23} \end{vmatrix}$ .
- Дана система. Какие из следующих определителей нужно вычислить, чтобы найти неизвестные  $x, z$  методом Крамера: 1)  $\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix}$ ; 2)  $\begin{vmatrix} a_{11} & a_{13} \\ a_{21} & a_{23} \end{vmatrix}$ ; 3)  $\begin{vmatrix} a_{12} & a_{13} \\ a_{22} & a_{23} \end{vmatrix}$ .
- Дана система. Какие из следующих определителей нужно вычислить, чтобы найти неизвестные  $x, z$  методом Крамера: 1)  $\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix}$ ; 2)  $\begin{vmatrix} a_{11} & a_{13} \\ a_{21} & a_{23} \end{vmatrix}$ ; 3)  $\begin{vmatrix} a_{12} & a_{13} \\ a_{22} & a_{23} \end{vmatrix}$ .
- Дана система. Какие из следующих определителей нужно вычислить, чтобы найти неизвестные  $x, u$  методом Крамера: 1)  $\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix}$ ; 2)  $\begin{vmatrix} a_{11} & a_{13} \\ a_{21} & a_{23} \end{vmatrix}$ ; 3)  $\begin{vmatrix} a_{12} & a_{13} \\ a_{22} & a_{23} \end{vmatrix}$ .
- Дана система. Какие из следующих определителей нужно вычислить, чтобы найти неизвестные  $u, z$  методом Крамера: 1)  $\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix}$ ; 2)  $\begin{vmatrix} a_{11} & a_{13} \\ a_{21} & a_{23} \end{vmatrix}$ ; 3)  $\begin{vmatrix} a_{12} & a_{13} \\ a_{22} & a_{23} \end{vmatrix}$ .
- Дана система. Какие из следующих определителей нужно вычислить, чтобы найти неизвестные  $x, z$  методом Крамера: 1)  $\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix}$ ; 2)  $\begin{vmatrix} a_{11} & a_{13} \\ a_{21} & a_{23} \end{vmatrix}$ ; 3)  $\begin{vmatrix} a_{12} & a_{13} \\ a_{22} & a_{23} \end{vmatrix}$ .
- Решением системы линейных уравнений является вектор: 1)  $(1, 2, 3)$ .
- Решением системы линейных уравнений является вектор: 1)  $(1, 2, 3)$ .
- Решением системы линейных уравнений является вектор: 1)  $(1, 2, 3)$ .
- Решением системы линейных уравнений является вектор: 1)  $(1, 2, 3)$ .
- Решением системы линейных уравнений является вектор: 1)  $(1, 2, 3)$ .
- Решением системы линейных уравнений является вектор: 1)  $(1, 2, 3)$ .
- Решением системы линейных уравнений является вектор: 1)  $(1, 2, 3)$ .
- Решением системы линейных уравнений является вектор: 1)  $(1, 2, 3)$ .
- Значение выражения, где  $\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix}$ , равно: 1)  $(1, 2, 3)$ .
- Значение выражения, где  $\begin{vmatrix} a_{11} & a_{13} \\ a_{21} & a_{23} \end{vmatrix}$ , равно: 1)  $(1, 2, 3)$ .

16. Значение выражения , где , , равно: 1) , 2) , 3) .
17. Значение выражения , где , , равно: 1) , 2) , 3) .
18. Среди предложенных вариантов найдите матрицу , если .  
1) , 2) , 3) .
19. Среди предложенных вариантов найдите матрицу , если .  
1) , 2) , 3) .
20. Среди предложенных вариантов найдите матрицу , если .  
1) , 2) , 3) .
21. При каких значениях определитель равен 0?  
1) и , 2) , 3) и .
22. При каких значениях определитель равен 0?  
1) и , 2) и , 3) и .
23. При каких значениях определитель равен 0?  
1) и , 2) и , 3) и .
24. Определитель матрицы равен: 1) 2; 2) 0; 3) 1.
25. Определитель матрицы равен: 1) 2; 2) -4; 3) 1.
26. Определитель матрицы равен: 1) 2; 2) -4; 3) 2.

#### Тема 11. Решение систем линейных уравнений.

1. Найти ФНР системы
2. Найти ФНР системы
3. Найти ФНР системы
4. Найти ФНР системы

#### Тема 9. Поверхности второго порядка.

##### Типовые задания письменной самостоятельной работы

##### Тема 1. Прямая линия на плоскости.

1. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку М (1, 2) параллельно прямой  $2x-3y+5=0$ .  
(!)  $2x-3y+4=0$ ; (?)  $2x-3y-5=0$ ; (?)  $2x+3y+3=0$ .
2. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку М (0, 2) параллельно прямой  $x-y+5=0$ .  
(?)  $x-y+3=0$ ; (!)  $x-y+2=0$ ; (?)  $x+y+3=0$ .
3. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку М (-1, 2) параллельно прямой  $x+2y-1=0$ .  
(?)  $x-2y+4=0$ ; (?)  $x-3y-5=0$ ; (!)  $x+2y-3=0$ .
4. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку М(1, 3) перпендикулярно прямой  $2x-3y+5=0$ .  
(!)  $3x+2y-9=0$ ; (?)  $2x-3y-5=0$ ; (?)  $2x+3y+3=0$ .
5. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку М (0, 2) ортогонально прямой  $x-y+5=0$ .  
(?)  $x-y+3=0$ ; (!)  $x+y-2=0$ ; (?)  $x+y-3=0$ .
6. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку М (-1, 2) перпендикулярно прямой  $x+2y-1=0$ .  
(?)  $x-y+3=0$ ; (!)  $2x-y+4=0$ ; (?)  $2x+y=0$ .
7. Найдите уравнение прямой, проходящей через точки А(0, 1) и В(2, 3).  
(!)  $x-y+1=0$ ; (?)  $2x-3y-5=0$ ; (?)  $2x+3y+3=0$ .
8. Найдите уравнение прямой, проходящей через точки А(-1, 1) и В(0, 3).  
(?)  $2x-2y+4=0$ ; (?)  $x-3y-5=0$ ; (!)  $2x-y+3=0$ .

9. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку  $M(5, 0)$  параллельно вектору  $a\{2, 3\}$ .

(?)  $x-5=0$ ; (!)  $3x-2y-15=0$ ; (?)  $2x-y+5=0$ .

10. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку  $M(-1, 2)$ , если вектор  $a\{-1, 3\}$  – направляющий вектор этой прямой.

(!)  $3x+y+1=0$ ; (?)  $2x-3y-5=0$ ; (?)  $x+3y-5=0$ .

11. Найдите уравнение прямой, проходящей через начало координат параллельно вектору  $a\{-1, 1\}$ .

(?)  $x-y+2=0$ ; (!)  $x+y=0$ ; (?)  $x+y-2=0$ .

12. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку  $M(0, -1)$  перпендикулярно вектору  $b\{-1, 1\}$ .

(?)  $x-2y+4=0$ ; (?)  $x+y-1=0$ ; (!)  $x-y-1=0$ .

13. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку  $M(2, -1)$  перпендикулярно вектору  $b\{3, 1\}$ .

(?)  $3x+y+1=0$ ; (?)  $2x-3y-5=0$ ; (!)  $3x+y-5=0$ .

14. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку  $M(2, -3)$  ортогонально вектору  $b\{2, -1\}$ .

(?)  $x+y+1=0$ ; (!)  $2x-y-7=0$ ; (?)  $2x+y-1=0$ .

15. Найдите уравнение прямой, проходящей через точку  $M(7, 0)$ , если вектор  $b\{-1, 0\}$  – нормальный вектор этой прямой.

(?)  $y+5=0$ ; (!)  $x-7=0$ ; (?)  $2x-y+5=0$ .

Примеры вопросов для устного опроса:

Тема 2. Базис, координаты вектора в данном базисе.

1. Вектор - это

(?) направленный луч,

(!) направленный отрезок,

(?) отрезок, имеющий начало и конец.

2. Коллинеарные векторы – это векторы,

(?) лежащие на одной или параллельных плоскостях,

(!) лежащие на одной или параллельных прямых,

(?) лежащие на одной прямой.

3. Компланарные векторы - это векторы,

(!) лежащие на одной или параллельных плоскостях,

(?) лежащие на одной или параллельных прямых,

(?) лежащие на одной прямой.

4. Равные векторы - это векторы,

(!) сонаправленные и равные по длине,

(?) длины которых равны,

(?) лежащие на одной прямой и равные по длине.

5. Орт -это

(?) единичный отрезок,

(?) вектор нулевой длины,

(!) единичный вектор.

6. Координаты вектора в данном базисе - это

(?) коэффициенты в линейной комбинации линейно зависимых векторов,

(?) коэффициенты в линейной комбинации компланарных векторов ,

(!) коэффициенты в линейной комбинации базисных векторов.

7. Базис - это

(?) максимальная линейно зависимая упорядоченная система векторов,

(?) максимальная линейно независимая система векторов,

(!) максимальная линейно независимая упорядоченная система векторов.

8. Линейная комбинация называется тривиальной, если

(?) все коэффициенты при векторах не равны нулю,

(?) среди коэффициентов при векторах есть ненулевые,

(!) все коэффициенты при векторах равны нулю.

9. Линейная комбинация называется нетривиальной, если

(?) все коэффициенты при векторах не равны нулю,

(!) среди коэффициентов при векторах есть ненулевые,

(?) все коэффициенты при векторах равны нулю.

10. Система векторов называется линейно независимой, если

(!) только тривиальная линейная комбинация этих векторов равна нулевому вектору

(?) существует нетривиальная линейная комбинация данных векторов, равная нулевому вектору

(?) тривиальная линейная комбинация данных векторов равна нулевому вектору

11. Система векторов называется линейно зависимой, если

(?) только тривиальная линейная комбинация этих векторов равна нулевому вектору

(!) существует нетривиальная линейная комбинация данных векторов, равная нулевому вектору

(?) тривиальная линейная комбинация данных векторов равна нулевому вектору

12. В случае, когда векторы заданы своими координатами в пространстве, они складываются

(!) по координатам

(?) поэлементно

(?) в пространстве их нельзя сложить, так как правила сложения векторов даны только на плоскости.

13. Подпространством данного пространства называется

(?) множество, которое является подмножеством данного

(!) подмножество, замкнутое относительно линейных операций, определенных в самом пространстве

(?) некоторое множество, замкнутое относительно линейных операций, определенных в самом пространстве

14. Найти координаты вектора  $a=(1, -1)$  в базисе  $u=(-1, 1)$ ,  $v=(0, 1)$

(!)  $(-1, 0)$ ; (?)  $(-1, 1/2)$ ; (?)  $(-1/2, 1/2)$

15. Найти координаты вектора  $a=(0, -1)$  в базисе  $u=(-1, 1)$ ,  $v=(0, 1)$

(?)  $(-1, 1/2)$  (!)  $(0, -1)$  (?)  $(-1/2, 1/2)$

16. Найти координаты вектора  $a=(2, -1/2)$  в базисе  $u=(-1, 0)$ ,  $v=(0, 2)$

(?)  $(-2, -1/2)$  (!)  $(-2, -1/4)$  (?)  $(-1/2, 2)$

17. Найдите сумму векторов  $a=(2, -1/2, 1)$  в базисе  $u=(-1, -1/2, 0)$ ,  $v=(0, 2, 1)$

(!)  $(1, 1, 2)$  (?)  $(-2, -1, 2)$  (?)  $(1, -1/2, 2)$

18. Найдите сумму векторов  $a=(0, -1/2, 1/4)$  в базисе  $u=(-1, -1/2, 1/4)$ ,  $v=(0, 2, 1/2)$

(!)  $(-1, 1, 1)$  (?)  $(-2, -1, 2)$  (?)  $(1, -1/2, 3/4)$

Тема 10. Определители и их свойства. Решение систем линейных уравнений различными способами.

1. Дана система. Какие из следующих определителей нужно вычислить, чтобы найти неизвестные  $u$ ,  $z$  методом Крамера: 1)  $\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix}$ ; 2)  $\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \end{vmatrix}$ ; 3)  $\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix}$ .

2. Дана система. Какие из следующих определителей нужно вычислить, чтобы найти неизвестные  $x$ ,  $z$  методом Крамера: 1)  $\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix}$ ; 2)  $\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \end{vmatrix}$ ; 3)  $\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix}$ .

3. Дана система. Какие из следующих определителей нужно вычислить, чтобы найти неизвестные  $x$ ,  $z$  методом Крамера: 1)  $\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix}$ ; 2)  $\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \end{vmatrix}$ ; 3)  $\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix}$ .

4. Дана система. Какие из следующих определителей нужно вычислить, чтобы найти неизвестные  $x$ ,  $y$  методом Крамера: 1)  $\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix}$ ; 2)  $\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \end{vmatrix}$ ; 3)  $\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix}$ .

5. Дана система. Какие из следующих определителей нужно вычислить, чтобы найти неизвестные  $u$ ,  $z$  методом Крамера: 1)  $\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix}$ ; 2)  $\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \end{vmatrix}$ ; 3)  $\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix}$ .

6. Дана система. Какие из следующих определителей нужно вычислить, чтобы найти неизвестные  $x$ ,  $z$  методом Крамера: 1)  $\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix}$ ; 2)  $\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \end{vmatrix}$ ; 3)  $\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix}$ .

7. Решением системы линейных уравнений является вектор: 1)  $(1, 2, 3)$ .

8. Решением системы линейных уравнений является вектор: 1)  $(1, 2, 3)$ .

9. Решением системы линейных уравнений является вектор: 1)  $(1, 2, 3)$ .

10. Решением системы линейных уравнений является вектор: 1)  $(1, 2, 3)$ .

11. Решением системы линейных уравнений является вектор: 1) , 2) , 3) .
12. Решением системы линейных уравнений является вектор:  
1) , 2) , 3) .
13. Решением системы линейных уравнений является вектор: 1) , 2) , 3) .
14. Значение выражения , где , , равно: 1) , 2) , 3) .
15. Значение выражения , где , , равно: 1) , 2) , 3) .
16. Значение выражения , где , , равно: 1) , 2) , 3) .
17. Значение выражения , где , , равно: 1) , 2) , 3) .
18. Среди предложенных вариантов найдите матрицу , если .  
1) , 2) , 3) .
19. Среди предложенных вариантов найдите матрицу , если .  
1) , 2) , 3) .
20. Среди предложенных вариантов найдите матрицу , если .  
1) , 2) , 3) .
21. При каких значениях определитель равен 0?  
1) и , 2) , 3) и .
22. При каких значениях определитель равен 0?  
1) и , 2) и , 3) и .
23. При каких значениях определитель равен 0?  
1) и , 2) и , 3) и .
24. Определитель матрицы равен: 1) 2; 2) 0; 3) 1.
25. Определитель матрицы равен: 1) 2; 2) -4; 3) 1.
26. Определитель матрицы равен: 1) 2; 2) -4; 3) 2.

Тема 11. Решение систем линейных уравнений.

1. Найти ФНР системы

2. Найти ФНР системы

3. Найти ФНР системы

.

4. Найти ФНР системы

.

4.3 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета, экзамена

### Типовые вопросы зачета (УК-1, ОПК-1)

Примеры вопросов для зачета

1. Векторы и действия над ними.
2. Линейная зависимость векторов.
3. Трёхмерное векторное пространство. Базис. Подпространства. Координаты вектора в данном базисе.
4. Скалярное произведение векторов.
5. Аффинная система координат на плоскости. Прямоугольная декартова система координат. Ориентация плоскости.
6. Деление отрезка в данном отношении.
7. Угол между двумя векторами.
8. Формулы преобразования координат на плоскости.
9. Различные способы задания прямой на плоскости и различные уравнения прямой.

10. Геометрический смысл коэффициентов при неизвестных в общем уравнении прямой на плоскости.
11. Геометрический смысл знака трехчлена .
12. Взаимное расположение двух прямых на плоскости. Пучок прямых.
13. Расстояние от точки до прямой на плоскости. Угол между двумя прямыми на плоскости.
14. Эллипс.
15. Гипербола.
16. Парабола.
17. Уравнения эллипса, гиперболы, параболы в полярной системе координат. Директориальное свойство эллипса, гиперболы и параболы.
18. Общее уравнение линии второго порядка. Приведение линий второго порядка к каноническому виду.
19. Группа движений плоскости и ее подгруппы. Классификация движений плоскости и аналитическое задание.
20. Группа подобий плоскости и ее подгруппы. Аналитическое задание подобия.
21. Аффинные преобразования плоскости. Свойства. Аналитическое задание.
22. Группа аффинных преобразований и ее подгруппы.
23. Аффинная система координат в пространстве. Прямоугольная декартова система координат в пространстве.
24. Ориентация пространства. Формулы преобразования координат в пространстве.
25. Векторное произведение векторов. Его геометрический смысл.
26. Смешанное произведение векторов. Его геометрический смысл.
27. Различные уравнения плоскости в пространстве.
28. Геометрический смысл коэффициентов при неизвестных в общем уравнении плоскости.
29. Геометрический смысл знака многочлена .
30. Взаимное расположение двух и трех плоскостей. Пучок плоскостей.
31. Расстояние от точки до плоскости. Угол между двумя плоскостями.
32. Различные уравнения прямой в пространстве.
33. Взаимное расположение двух прямых в пространстве.
34. Взаимное расположение прямой и плоскости.
35. Угол между двумя прямыми в пространстве. Угол между прямой и плоскостью.
36. Изучение эллипсоидов, гиперboloидов и параболоидов по их каноническим уравнениям.
37. Поверхности второго порядка.
38. Матрицы и их свойства.
39. Определители и их свойства.

### Типовые задания для зачета (УК-1, ОПК-1)

Типовые задания для зачета

Две медианы треугольника лежат на прямых  $x+y=3$  и  $2x+3y=1$ , а точка  $A(1,1)$  является вершиной треугольника. Составить уравнения сторон треугольника.

На прямой  $5x-y-4=0$  найдите точку, равноудаленную от точек  $A(1,0)$  и  $B(-2,1)$ .

Основание равнобедренного треугольника лежит на прямой  $x+2y=2$ , а одна из боковых сторон – на прямой  $2x+y=1$ . Составить уравнение другой боковой стороны, зная, что ее расстояние от точки пересечения данных прямых равно .

При каких значениях параметра  $a$  прямые  $ax+y-1=0$  и  $x+ay-6=0$ : 1) параллельны, 2) пересекаются, 3) совпадают?

Составить каноническое уравнение эллипса, зная, что длина малой полуоси равна 3, эксцентриситет равен . Написать уравнение этого эллипса в полярной системе координат.

По данному эксцентриситету определите угол между асимптотами гиперболы.

Составить каноническое уравнение параболы, зная, что ее директриса имеет уравнение  $x+3=0$ .

Общее уравнение линии второго порядка привести к каноническому виду. Построить эту линию.  
Взяв на плоскости прямоугольную декартову систему координат, изобразить области, определяемые следующей системой неравенств:

В прямоугольной декартовой системе координат даны уравнения прямых и .

Доказать, что прямые скрещиваются. Напишите уравнение плоскости , параллельной каждой прямой и равноудаленной от них.

11. Найти координаты точки, симметричной точке  $P(4,3,10)$  относительно прямой .

12. В пространстве заданы уравнения прямой и плоскости . Прямая  $d$  проходит через точку  $M(5,1,-2)$ , параллельна плоскости и пересекает прямую . Напишите уравнение прямой  $d$ . Найдите угол образованный прямой  $d$  и прямой .

13. Найдите прямолинейные образующие гиперболического параболоида  $x^2/8 - y^2/2 = 2z$  параллельные плоскости  $6x - 8y + 4z - 1 = 0$ .

14. Определить вид поверхности второго порядка и построить ее изображение:

### Типовые вопросы экзамена (УК-1, ОПК-1)

Примеры вопросов для экзамена

1. Векторы и действия над ними.
2. Линейная зависимость векторов.
3. Трёхмерное векторное пространство. Базис. Подпространства. Координаты вектора в данном базисе.
4. Скалярное произведение векторов.
5. Аффинная система координат на плоскости. Прямоугольная декартова система координат. Ориентация плоскости.
6. Деление отрезка в данном отношении.
7. Угол между двумя векторами.
8. Формулы преобразования координат на плоскости.
9. Различные способы задания прямой на плоскости и различные уравнения прямой.
10. Геометрический смысл коэффициентов при неизвестных в общем уравнении прямой на плоскости.
11. Геометрический смысл знака трехчлена .
12. Взаимное расположение двух прямых на плоскости. Пучок прямых.
13. Расстояние от точки до прямой на плоскости. Угол между двумя прямыми на плоскости.
14. Эллипс.
15. Гипербола.
16. Парабола.
17. Уравнения эллипса, гиперболы, параболы в полярной системе координат. Директориальное свойство эллипса, гиперболы и параболы.
18. Общее уравнение линии второго порядка. Приведение линий второго порядка к каноническому виду.
19. Группа движений плоскости и ее подгруппы. Классификация движений плоскости и аналитическое задание.
20. Группа подобий плоскости и ее подгруппы. Аналитическое задание подобия.
21. Аффинные преобразования плоскости. Свойства. Аналитическое задание.
22. Группа аффинных преобразований и ее подгруппы.
23. Аффинная система координат в пространстве. Прямоугольная декартова система координат в пространстве.
24. Ориентация пространства. Формулы преобразования координат в пространстве.
25. Векторное произведение векторов. Его геометрический смысл.
26. Смешанное произведение векторов. Его геометрический смысл.
27. Различные уравнения плоскости в пространстве.

28. Геометрический смысл коэффициентов при неизвестных в общем уравнении плоскости.
29. Геометрический смысл знака многочлена .
30. Взаимное расположение двух и трех плоскостей. Пучок плоскостей.
31. Расстояние от точки до плоскости. Угол между двумя плоскостями.
32. Различные уравнения прямой в пространстве.
33. Взаимное расположение двух прямых в пространстве.
34. Взаимное расположение прямой и плоскости.
35. Угол между двумя прямыми в пространстве. Угол между прямой и плоскостью.
36. Изучение эллипсоидов, гиперboloидов и параболоидов по их каноническим уравнениям.
37. Поверхности второго порядка.
38. Матрицы и их свойства.
39. Определители и их свойства.

### Типовые задания для экзамена (УК-1, ОПК-1)

Типовые задания для экзамена

Две медианы треугольника лежат на прямых  $x+y=3$  и  $2x+3y=1$ , а точка  $A(1,1)$  является вершиной треугольника. Составить уравнения сторон треугольника.

На прямой  $5x-y-4=0$  найдите точку, равноудаленную от точек  $A(1,0)$  и  $B(-2,1)$ .

Основание равнобедренного треугольника лежит на прямой  $x+2y=2$ , а одна из боковых сторон – на прямой  $2x+y=1$ . Составить уравнение другой боковой стороны, зная, что ее расстояние от точки пересечения данных прямых равно. .

При каких значениях параметра  $a$  прямые  $ax+y-1=0$  и  $x+ay-6=0$ : 1) параллельны, 2) пересекаются, 3) совпадают?

Составить каноническое уравнение эллипса, зная, что длина малой полуоси равна 3, эксцентриситет равен . Написать уравнение этого эллипса в полярной системе координат.

По данному эксцентриситету определите угол между асимптотами гиперболы.

Составить каноническое уравнение параболы, зная, что ее директриса имеет уравнение  $x+3=0$ .

Общее уравнение линии второго порядка привести к каноническому виду. Построить эту линию.

Взяв на плоскости прямоугольную декартову систему координат, изобразить области, определяемые следующей системой неравенств:

В прямоугольной декартовой системе координат даны уравнения прямых и .

Доказать, что прямые скрещиваются. Напишите уравнение плоскости , параллельной каждой прямой и равноудаленной от них.

11. Найти координаты точки, симметричной точке  $P(4,3,10)$  относительно прямой .

12. В пространстве заданы уравнения прямой и плоскости . Прямая  $d$  проходит через точку  $M(5,1,-2)$ , параллельна плоскости и пересекает прямую . Напишите уравнение прямой  $d$ . Найдите угол образованный прямой  $d$  и прямой .

13. Найдите прямолинейные образующие гиперболического параболоида  $x^2/8-y^2/2=2z$  параллельные плоскости  $6x-8y+4z-1=0$ .

14. Определить вид поверхности второго порядка и построить ее изображение:

#### 4.4. Шкала оценивания промежуточной аттестации

##### Зачет

Оценка	Компетенции	Дескрипторы (уровни) – основные признаки освоения (показатели достижения результата)
«зачтено» (50 - 100 баллов)	УК-1	
	ОПК-1	
«не зачтено» (0 - 49 баллов)	УК-1	
	ОПК-1	

**Экзамен**

Оценка	Компетенции	Дескрипторы (уровни) – основные признаки освоения (показатели достижения результата)
«отлично» (85 - 100 баллов)	УК-1	
	ОПК-1	
«хорошо» (70 - 84 баллов)	УК-1	
	ОПК-1	
«удовлетворительно» (50 - 69 баллов)	УК-1	
	ОПК-1	
«неудовлетворительно» (менее 50 баллов)	УК-1	
	ОПК-1	

## **5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

### **5.1 Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся:**

Приступая к изучению дисциплины, в первую очередь обучающимся необходимо ознакомиться содержанием рабочей программы дисциплины (РПД), которая определяет содержание, объем, а также порядок изучения и преподавания учебной дисциплины, ее раздела, части.

Для самостоятельной работы важное значение имеют разделы «Объем и содержание дисциплины», «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» и «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы».

В разделе «Объем и содержание дисциплины» указываются все разделы и темы изучаемой дисциплины, а также виды занятий и планируемый объем в академических часах.

В разделе «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» указана рекомендуемая основная и дополнительная литература.

В разделе «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы» содержится перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины.

### **5.2 Рекомендации обучающимся по работе с теоретическими материалами по дисциплине**

При изучении и проработке теоретического материала необходимо:

- просмотреть еще раз презентацию лекции в системе MOODLe, повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной дополнительной литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД источники, профессиональные базы данных и информационные справочные системы;
- ответить на вопросы для самостоятельной работы, по теме представленные в пункте 3.2 РПД.
- при подготовке к текущему контролю использовать материалы фонда оценочных средств (ФОС).

### **5.3 Рекомендации по работе с научной и учебной литературой**

Работа с основной и дополнительной литературой является главной формой самостоятельной работы и необходима при подготовке к устному опросу на семинарских занятиях, к дебатам, тестированию, экзамену. Она включает проработку лекционного материала и рекомендованных источников и литературы по тематике лекций.

Конспект лекции должен содержать реферативную запись основных вопросов лекции, в том числе с опорой на размещенные в системе MOODLe презентации, основных источников и литературы по темам, выводы по каждому вопросу. Конспект может быть выполнен в рамках распечатки выдачи презентаций лекций или в отдельной тетради по предмету. Он должен быть аккуратным, хорошо читаемым, не содержать не относящуюся к теме информацию или рисунки.

Конспекты научной литературы при самостоятельной подготовке к занятиям должны содержать ответы на каждый поставленный в теме вопрос, иметь ссылку на источник информации с обязательным указанием автора, названия и года издания используемой научной литературы. Конспект может быть опорным (содержать лишь основные ключевые позиции), но при этом позволяющим дать полный ответ по вопросу, может быть подробным. Объем конспекта определяется самим студентом.

В процессе работы с основной и дополнительной литературой студент может:

- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике);
- составлять тезисы (цитирование наиболее важных мест статьи или монографии, короткое изложение основных мыслей автора);
- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы);
- создавать конспекты (развернутые тезисы).

#### 5.4. Рекомендации по подготовке к отдельным заданиям текущего контроля

Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д.

Устный опрос может применяться в различных формах: фронтальный, индивидуальный, комбинированный. Основные качества устного ответа подлежащего оценке:

- правильность ответа по содержанию;
- полнота и глубина ответа;
- сознательность ответа;
- логика изложения материала;
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи;
- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе;
- использование дополнительного материала;
- рациональность использования времени, отведенного на задание.

Устный опрос может сопровождаться презентацией, которая подготавливается по одному из вопросов практического занятия. При выступлении с презентацией необходимо обращать внимание на такие моменты как:

- содержание презентации: актуальность темы, полнота ее раскрытия, смысловое содержание, соответствие заявленной темы содержанию, соответствие методическим требованиям (цели, ссылки на ресурсы, соответствие содержания и литературы), практическая направленность, соответствие содержания заявленной форме, адекватность использования технических средств учебным задачам, последовательность и логичность презентуемого материала;
- оформление презентации: объем (оптимальное количество), дизайн (читаемость, наличие и соответствие графики и анимации, звуковое оформление, структурирование информации, соответствие заявленным требованиям), оригинальность оформления, эстетика, использование возможности программной среды, соответствие стандартам оформления;
- личностные качества: ораторские способности, соблюдение регламента, эмоциональность, умение ответить на вопросы, систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы;
- содержание выступления: логичность изложения материала, раскрытие темы, доступность изложения, эффективность применения средств ИКТ, способы и условия достижения результативности и эффективности для выполнения задач своей профессиональной или учебной деятельности, доказательность принимаемых решений, умение аргументировать свои заключения, выводы.

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1 Основная литература:

1. Александров П. С. Лекции по аналитической геометрии : монография. - Изд. 2-е. - Санкт-Петербург|Москва|Краснодар: Лань, 2008. - 914 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=477737>
2. Базылев В.Т., Дуничев К.И., Иваницкая В.П., Кузнецова Г.Б. Сборник задач по геометрии : учеб. пособие. - 2-е изд., стер.. - СПб, М., Краснодар: Лань, 2008. - 236, [3] с.
3. Атанасян Л.С., Атанасян В.А. Сборник задач по геометрии : [в 2 ч.] : учеб. пособие. - М.: Просвещение, 1973
4. Атанасян Л.С. Геометрия : учеб. пособие для физ.-мат. фак. пед. ин-тов : в 2 ч.. - Москва: Просвещение, 1973

## 6.2 Дополнительная литература:

1. Александров П. С. Лекции по аналитической геометрии, дополненные необходимыми сведениями из алгебры : учебник. - Москва: Наука, 1968. - 912 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=472716>
2. Александров П. С. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры : монография. - Москва: Издательство Наука, Главная редакция физико-математической литературы, 1979. - 514 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=477747>
3. Базылев В.Т. Геометрия. Ч.1, 1974. - с.
4. Базылев В.Т., Дуничев К.И., Иваницкая В.П., Кузнецова Г.Б., Майоров В.М., Скопец З.А. Сборник задач по геометрии : учеб. пособие. - М.: Просвещение, 1980. - 238 с.
5. Ч. 2, 1975. - 175 с.

## 6.3 Методические разработки:

1. Панасенко Е.А., Фомичева Ю.Г. Линейная алгебра и геометрия : Учеб. пособие. - Тамбов: Изд-во ТГУ, 2004. - 230 с.
2. Беляева О.П., Панасенко Е.А., Фомичева Ю.Г. Вопросы и задачи по линейной алгебре и геометрии : Учеб. пособие. - Тамбов, 2003. - 149 с.

## 6.4 Иные источники:

1. Единое окно доступа к образовательным интернет-ресурсам Федерального портала «Российское образование» - [http://window.edu.ru/catalog/?p\\_rubr=2.1.21%2F](http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.1.21%2F)
2. Сайт Тамбовского государственного университета <http://tsutmb.ru> - <http://tsutmb.ru>

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Для проведения занятий по дисциплине необходимо следующее материально-техническое обеспечение: учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы.

Учебные аудитории и помещения для самостоятельной работы укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования, обеспечивающие тематические иллюстрации (проектор, ноутбук, экран/ интерактивная доска).

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Educational Renewal Licence

Microsoft Office Профессиональный плюс 2007

7-Zip 9.20

Операционная система Microsoft Windows 10

Adobe Reader XI - Russian

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Электронный каталог Фундаментальной библиотеки ТГУ. – URL: <http://biblio.tsutmb.ru/elektronnyij-katalog>
2. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru. – URL: <https://elibrary.ru>
3. Web of Science: политематическая реферативно-библиографическая и наукометри-ческая база данных . – URL: <https://apps.webofknowledge.com>
4. Springer Open (ресурсы Springer открытого доступа): база данных. – URL: <https://www.springeropen.com>
5. Scopus: база данных . – URL: <https://www.scopus.com>

### **Электронная информационно-образовательная среда**

[https://auth.tsutmb.ru/authorize?response\\_type=code&client\\_id=moodle&state=xyz](https://auth.tsutmb.ru/authorize?response_type=code&client_id=moodle&state=xyz)

Взаимодействие преподавателя и студента в процессе обучения осуществляется посредством мультимедийных, гипертекстовых, сетевых, телекоммуникационных технологий, используемых в электронной информационно-образовательной среде университета.