

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Орский гуманитарно-технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования «Оренбургский государственный университет»  
(Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ)

Кафедра математики, информатики и физики

**Методические указания по выполнению и защите  
контрольной работы**

по дисциплине

«Б.1.Б.18 Алгебра и геометрия»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

38.03.01 Экономика

(код и наименование направления подготовки)

Бухгалтерский учет, анализ и аудит

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Заочная

Год начала реализации программы (набора)

2015, 2016, 2017

г. Орск 2017

Методические указания по выполнению и защите контрольной работы по дисциплине «Алгебра и геометрия» предназначены для обучающихся заочной формы обучения направления подготовки 38.03.01 Экономика профиля Бухгалтерский учет, анализ и аудит.

Составитель  А.С. Попов

Методические указания рассмотрены и одобрены на заседании кафедры математики, информатики и физики, протокол № 10 от «07» июня 2017 г.

Заведующий кафедрой

 Т.И. Уткина

©Попов А.С., 2017  
© Орский гуманитарно-  
технологический институт  
(филиал) ОГУ, 2017

## 1 Общие требования по оформлению и защите контрольной работы

Оформление контрольной работы должно быть выполнено по единым требованиям, отраженным в стандарте оформления студенческих работ СТО 02069024.101-2015 «Работы студенческие. Общие требования и правила оформления». Режим доступа: [http://www.osu.ru/docs/official/standart/standart\\_101-2015.pdf](http://www.osu.ru/docs/official/standart/standart_101-2015.pdf). С данным стандартом необходимо тщательно ознакомиться перед началом выполнения работы.

Контрольная работа выполняется с использованием компьютерной техники. При написании применяется текстовый редактор Word в Windows. Текст может располагаться только с одной стороны листов формата А4.

Выбор варианта контрольной работы осуществляется по порядковому номеру в журнале или по последним цифрам зачетной книжки, если иные критерии не установлены преподавателем дисциплины.

Если у студента отсутствует возможность выполнения контрольной работой дома, он может воспользоваться помещениями для самостоятельной работы обучающихся, для курсового проектирования (выполнения курсовых работ) (ауд. № 1-318, № 2-311, № 4-307) или компьютерным классом экономического факультета (ауд. 1-119).

Выполнение контрольной работы рукописным способом нежелательно, но не запрещается.

Теоретическая часть контрольной работы представляет собой исследовательскую работу студента по заданному вопросу. Теоретическая часть составляет 5-10 страниц текста. Значительные по объему таблицы, схемы, рисунки могут быть вынесены в приложения к работе.

Не разрешается скачивать и копировать текст из учебных источников и законодательных (нормативных документов). Текст должен быть полностью переработан. В случае использования источников в виде цитат, определений, понятий должны оформляться с указанием ссылки на применяемый источник.

Исследование предполагает написание выводов по изучению теоретического вопроса контрольной работы, которые как итог отображаются после каждого подраздела и общаются в заключении к работе.

Выполненная и оформленная контрольная работа должна включать:

- титульный лист, оформленный по стандарту;
- содержание, где последовательно отражаются наименования разделов и подразделов контрольной работы с указанием номера страницы, с которой начинается данный подраздел;
- введение;
- теоретическую часть, состоящую из одного вопроса, который разбивается на ряд подпунктов;
- практическую (расчетную) часть, предусмотренная конкретным вариантом задания (вариант задания выбирается по номеру зачетной книжки или порядковому номеру в журнале);
- заключение;
- список использованных источников, в котором отражаются все применяемые при написании контрольной работы студентом источники, на которые встречаются ссылки в работе и оформленные в соответствии со стандартом по оформлению студенческих работ;
- приложения (при наличии).

Сроки сдачи контрольной работы на кафедру устанавливаются в соответствии с утвержденным графиком учебного процесса по кафедре ведущим преподавателем.

В соответствии с внутренними правилами кафедры, срок для проверки контрольной работы – 10 календарных дней, включая день регистрации работы на кафедре.

Научный руководитель контрольной работы после ее проверки делает на титульном листе запись о допуске к защите. В случае выявления недостатков, ошибок и недочетов преподаватель указывает их на оборотной стороне титульного листа.

К защите допускается контрольная работа, всецело удовлетворяющая требованиям

выпускающей кафедры и ВУЗа, как по содержанию, так и по соответствию приобретаемым компетенциям. Работа не проверяется и возвращается на доработку, если требования, по сути, и содержанию не выполнены, а также, если оформление не соответствует стандарту оформления.

К дате защиты контрольной работы, студенту необходимо устранить в ней обозначенные преподавателем недочеты, внести нужные дополнения и подготовить ответы на замечания. Доработка осуществляется непосредственно в контрольной работе ручкой на обороте листов, без «изъятия» замечаний преподавателя. Перепечатывание поверенной работы не разрешается.

Небрежно оформленная, выполненная не по стандарту или не скрепленная контрольная работа к проверке не принимается. По результатам проверки и/или защиты контрольной работы выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

Работа, по результатам проверки которой выставлена оценка «не зачтено» возвращается студенту на доработку, до того момента, пока обучающийся не предоставит контрольную работу с исправлениями, он не может быть допущен экзамена по дисциплине.

При выполнении контрольной работы рекомендуется пользоваться перечнем основной и дополнительной литературы, периодическими изданиями и Интернет-ресурсами, указанными в рабочей программе дисциплины.

## 2 Задания для выполнения контрольной работы по дисциплине «Алгебра и геометрия»

Задания реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей.

**Задача 1** Даны две матрицы  $A$  и  $B$ .

Найти: а)  $AB$ ; б)  $A^{-1}$ ; в)  $AA^{-1}$ .

$$1.1 \quad A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & -3 \\ 8 & -7 & -6 \\ -3 & 4 & 2 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 2 & -1 & -2 \\ 3 & -5 & 4 \\ 1 & 2 & 1 \end{pmatrix}.$$

$$1.2 \quad A = \begin{pmatrix} 3 & 5 & -6 \\ 2 & 4 & 3 \\ -3 & 1 & 1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 2 & 8 & -5 \\ -3 & -1 & 0 \\ 4 & 5 & -3 \end{pmatrix}.$$

$$1.3 \quad A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & -1 \\ 2 & -1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 3 & 6 & 0 \\ 2 & 4 & -6 \\ 1 & -2 & 3 \end{pmatrix}.$$

$$1.4 \quad A = \begin{pmatrix} -6 & 1 & 11 \\ 9 & 2 & 5 \\ 0 & 3 & 7 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 3 & 0 & 1 \\ 0 & 2 & 7 \\ 1 & -3 & 2 \end{pmatrix}.$$

$$1.5 \ A = \begin{pmatrix} 3 & 1 & 2 \\ -1 & 0 & 2 \\ 1 & 2 & 1 \end{pmatrix},$$

$$B = \begin{pmatrix} 0 & -1 & 2 \\ 2 & 1 & 1 \\ 3 & 7 & 1 \end{pmatrix}.$$

$$1.6 \ A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 2 \\ 1 & 3 & -1 \\ 4 & 1 & 3 \end{pmatrix},$$

$$B = \begin{pmatrix} 3 & 2 & -1 \\ 3 & 1 & 2 \\ 5 & 3 & 0 \end{pmatrix}.$$

$$1.7 \ A = \begin{pmatrix} 6 & 7 & 3 \\ 3 & 1 & 0 \\ 2 & 2 & 1 \end{pmatrix},$$

$$B = \begin{pmatrix} 2 & 0 & 5 \\ 4 & -1 & -2 \\ 4 & 3 & 7 \end{pmatrix}.$$

$$1.8 \ A = \begin{pmatrix} -2 & 3 & 4 \\ 3 & -1 & -4 \\ -1 & 2 & 2 \end{pmatrix},$$

$$B = \begin{pmatrix} 3 & 3 & 1 \\ 0 & 6 & 2 \\ 1 & 9 & 2 \end{pmatrix}.$$

$$1.9 \ A = \begin{pmatrix} 1 & 7 & 3 \\ -4 & 9 & 4 \\ 0 & 3 & 2 \end{pmatrix},$$

$$B = \begin{pmatrix} 6 & 5 & 2 \\ 1 & 9 & 2 \\ 4 & 5 & 2 \end{pmatrix}.$$

$$1.10 \ A = \begin{pmatrix} 2 & 6 & 1 \\ 1 & 3 & 2 \\ 0 & 1 & 1 \end{pmatrix},$$

$$B = \begin{pmatrix} 4 & -3 & 2 \\ -4 & 0 & 5 \\ 3 & 2 & -3 \end{pmatrix}.$$

**Задача 2** Дан определитель.

1) Найти миноры и алгебраические дополнения элементов  $a_{i2}$ ,  $a_{3j}$ .

2) Вычислить данный определитель

$$2.1 \ \begin{vmatrix} 3 & 2 & 0 & -2 \\ 1 & -1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 1 & 0 \\ -1 & 2 & 3 & -3 \end{vmatrix};$$

$$i=3, j=1$$

$$2.2 \ \begin{vmatrix} 3 & 2 & 0 & -5 \\ 4 & 3 & -5 & 0 \\ 1 & 0 & -2 & 3 \\ 0 & 1 & -3 & 4 \end{vmatrix};$$

$$i=1, j=2$$

$$2.3 \begin{vmatrix} 3 & 5 & 3 & 2 \\ 2 & 4 & 1 & 0 \\ 1 & -2 & 2 & 1 \\ 5 & 1 & -2 & 4 \end{vmatrix};$$

$$i=2, j=4$$

$$2.4 \begin{vmatrix} 4 & -5 & -1 & -5 \\ -3 & 2 & 8 & -2 \\ 5 & 3 & 1 & 3 \\ -2 & 4 & -6 & 8 \end{vmatrix};$$

$$i=1, j=3$$

$$2.5 \begin{vmatrix} 2 & 0 & -1 & 3 \\ 6 & 3 & -9 & 0 \\ 0 & 2 & -1 & 3 \\ 4 & 2 & 0 & 6 \end{vmatrix};$$

$$i=3, j=3$$

$$2.6 \begin{vmatrix} 2 & 7 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & -1 & 0 \\ 3 & 4 & 0 & 2 \\ 0 & 5 & -1 & -3 \end{vmatrix};$$

$$i=4, j=1$$

$$2.7 \begin{vmatrix} 3 & 1 & 2 & 0 \\ 5 & 0 & -6 & 1 \\ -2 & 2 & 1 & 3 \\ -1 & 3 & 2 & 1 \end{vmatrix};$$

$$i=3, j=2$$

$$2.8 \begin{vmatrix} 1 & 1 & -2 & 0 \\ 3 & 6 & -2 & 5 \\ 1 & 0 & 6 & 4 \\ 2 & 3 & 5 & -1 \end{vmatrix};$$

$$i=4, j=1$$

$$2.9 \begin{vmatrix} 1 & -1 & 0 & 3 \\ 4 & -1 & 2 & 4 \\ 1 & -1 & 1 & 1 \\ 4 & -1 & 2 & 5 \end{vmatrix};$$

$$i=1, j=3$$

$$2.10 \begin{vmatrix} 0 & -2 & 1 & 7 \\ 4 & -8 & 2 & -3 \\ 10 & 1 & -5 & 4 \\ -8 & 3 & 2 & -1 \end{vmatrix};$$

$$i=4, j=2$$

**Задача 3** Найти ранг матрицы.

$$1 \begin{pmatrix} 1 & 0 & 2 & 1 & 0 & 1 \\ 2 & 0 & 2 & -1 & 0 & 2 \\ 3 & 0 & 4 & 0 & 0 & 3 \\ 1 & 1 & -1 & 2 & 1 & 0 \\ 2 & 1 & 1 & 3 & 1 & 1 \\ 3 & 1 & 1 & 1 & 1 & 2 \end{pmatrix}$$

$$3.2 \begin{pmatrix} 1 & 0 & -1 & 2 & 1 & 1 \\ 2 & 0 & 1 & -1 & 0 & 0 \\ -3 & 1 & -1 & -2 & 1 & 1 \\ -2 & 1 & -2 & 0 & 2 & 2 \\ 0 & 1 & -1 & -1 & 2 & 2 \\ 2 & 0 & -2 & 4 & 2 & 2 \end{pmatrix}$$

$$3.3 \begin{pmatrix} 2 & -1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & -1 & 2 & 1 & -1 \\ 5 & -1 & -2 & 5 & 2 & -1 \\ 3 & -1 & -1 & 3 & 1 & 0 \\ -3 & -2 & 1 & -3 & -1 & 0 \\ 2 & -3 & -1 & 2 & 1 & -1 \end{pmatrix}$$

$$3.4 \begin{pmatrix} 1 & -2 & 0 & 1 & 0 & -1 \\ -3 & 2 & 1 & 2 & -1 & 3 \\ -1 & -2 & 1 & 4 & -1 & 1 \\ 2 & -4 & 0 & 2 & 0 & -2 \\ 1 & 0 & -1 & 3 & 2 & 1 \\ 2 & -2 & -1 & 4 & 2 & 0 \end{pmatrix}$$

$$3.5 \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 0 & 1 & 2 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 2 & 3 & 1 \\ 2 & 2 & 4 & -1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 3 & 1 & 2 & 3 \end{pmatrix}$$

$$3.6 \begin{pmatrix} 1 & -1 & 2 & 0 & 0 & -1 \\ 2 & -1 & 2 & 3 & -1 & 2 \\ -1 & 0 & 0 & -3 & 1 & -3 \\ 1 & -1 & 2 & 0 & 1 & 3 \\ 2 & -2 & 4 & 0 & 1 & 2 \\ 1 & -1 & -4 & 2 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

$$3.7 \begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 & 3 & 0 & -1 \\ 2 & 1 & 2 & 1 & 4 & 1 \\ 3 & 1 & 1 & 3 & 4 & 2 \\ 4 & 3 & 0 & 6 & 4 & 1 \\ 1 & 0 & -1 & 2 & 0 & 1 \\ -1 & -1 & -3 & 1 & -4 & 0 \end{pmatrix}$$

$$3.8 \begin{pmatrix} 0 & 0 & 2 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 2 & -1 & 2 & 2 \\ 0 & 0 & 4 & 0 & 3 & 3 \\ 1 & 1 & -1 & 2 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 3 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 3 & 2 \end{pmatrix}$$

$$3.9 \begin{pmatrix} 2 & -1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 3 & -2 & 1 & -3 & -1 & 0 \\ 5 & -1 & -2 & 5 & 2 & -1 \\ 3 & -1 & -1 & 3 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & -1 & 2 & 1 & -1 \\ 2 & -3 & -1 & 2 & 1 & -1 \end{pmatrix}$$

$$3.10 \begin{pmatrix} 2 & 2 & 3 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 2 & 3 & 1 \\ 1 & 2 & 4 & -1 & 1 & 2 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 3 & 2 & 3 & 1 & 2 & 1 \end{pmatrix}$$

**Задача 4** Решить систему уравнений:

а) по формулам Крамера;

б) с помощью обратной матрицы (матричным методом);

в) методом Гаусса.

$$4.1 \begin{cases} 6x_1 + 3x_2 - 5x_3 = 0, \\ 9x_1 + 4x_2 - 7x_3 = 3, \\ 3x_1 + x_2 - 2x_3 = 5. \end{cases}$$

$$4.2 \begin{cases} 3x_1 + x_2 - 2x_3 = 6, \\ 5x_1 - 3x_2 + 2x_3 = 4, \\ -2x_1 + 5x_2 - 4x_3 = 0. \end{cases}$$

$$4.3 \begin{cases} 2x_1 - x_2 + 4x_3 = 15, \\ 3x_1 - x_2 + x_3 = 8, \\ 5x_1 - 2x_2 + 5x_3 = 0. \end{cases}$$

$$4.4 \begin{cases} 3x_1 - 3x_2 + 2x_3 = 2, \\ 4x_1 - 5x_2 + 2x_3 = 1, \\ x_1 - 2x_2 = 5. \end{cases}$$

$$4.5 \begin{cases} x_1 - 2x_2 - 3x_3 = 3, \\ x_1 + 3x_2 - 5x_3 = 0, \\ 2x_1 + x_2 - 8x_3 = 4. \end{cases}$$

$$4.6 \begin{cases} 4x_1 - 3x_2 + x_3 = 3, \\ x_1 + x_2 - x_3 = 4, \\ 3x_1 - 4x_2 + 2x_3 = 2. \end{cases}$$

$$4.7 \begin{cases} 2x_1 - 3x_2 - 4x_3 = 1, \\ 7x_1 - 9x_2 - x_3 = 3, \\ 5x_1 - 6x_2 + 3x_3 = 7. \end{cases}$$

$$4.8 \begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 1, \\ x_1 - x_2 + 2x_3 = -5, \\ 2x_1 + 3x_3 = -2. \end{cases}$$

$$4.9 \begin{cases} x_1 - 5x_2 + x_3 = 3, \\ 3x_1 + 2x_2 - x_3 = 7, \\ 4x_1 - 3x_2 = 1. \end{cases}$$

$$4.10 \begin{cases} 5x_1 - 5x_2 - 4x_3 = -3, \\ x_1 - x_2 + 5x_3 = 1, \\ 4x_1 - 4x_2 - 9x_3 = 2. \end{cases}$$

**Задача 5** Найти общее решение системы уравнений и 2 частных решения.

$$5.1 \begin{cases} x_1 + 3x_2 - 5x_3 + 9x_4 - x_5 = 0, \\ 2x_1 - 2x_2 - 3x_3 - 7x_4 + 2x_5 = 0, \\ x_1 - 5x_2 + 2x_3 - 16x_4 + 3x_5 = 0. \end{cases}$$

$$5.2 \begin{cases} x_1 + 2x_2 + x_3 + 4x_4 + x_5 = 0, \\ 2x_1 - x_2 + 3x_3 + x_4 - 5x_5 = 0, \\ x_1 + 3x_2 - x_3 - 6x_4 - x_5 = 0. \end{cases}$$

$$5.3 \begin{cases} x_1 + 2x_2 - 3x_3 + 10x_4 - x_5 = 0, \\ x_1 - 2x_2 + 3x_3 - 10x_4 + x_5 = 0, \\ x_1 + 6x_2 - 9x_3 + 30x_4 - 3x_5 = 0. \end{cases}$$

$$5.4 \begin{cases} 2x_1 - x_2 + 3x_3 - x_4 - x_5 = 0, \\ x_1 + 5x_2 - x_3 + x_4 + 2x_5 = 0, \\ x_1 + 16x_2 - 6x_3 + 4x_4 + 7x_5 = 0 \end{cases}$$

$$5.5 \begin{cases} 7x_1 + 2x_2 - x_3 - 2x_4 + 2x_5 = 0, \\ x_1 + 3x_2 + x_3 - x_4 - x_5 = 0, \\ 2x_1 + 5x_2 + 2x_3 + x_4 + x_5 = 0. \end{cases}$$

$$5.6 \begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 + 2x_4 + x_5 = 0, \\ x_1 - 2x_2 - 3x_3 + x_4 - x_5 = 0, \\ 2x_1 - x_2 - 2x_3 + 3x_4 = 0. \end{cases}$$

$$5.7 \begin{cases} 2x_1 + x_2 - x_3 + 7x_4 + 5x_5 = 0, \\ x_1 - 2x_2 + 3x_3 - 5x_4 - 7x_5 = 0, \\ 3x_1 - x_2 + 2x_3 + 2x_4 - 2x_5 = 0. \end{cases}$$

$$5.8 \begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 - 2x_4 + x_5 = 0, \\ x_1 + 2x_2 + 7x_3 - 4x_4 + x_5 = 0, \\ x_1 + 2x_2 + 11x_3 - 6x_4 + x_5 = 0. \end{cases}$$

$$5.9 \begin{cases} 3x_1 + x_2 - 8x_3 + 2x_4 + x_5 = 0, \\ 2x_1 - 2x_2 - 3x_3 - 7x_4 + 2x_5 = 0, \\ x_1 + 11x_2 - 12x_3 + 34x_4 - 5x_5 = 0. \end{cases}$$

$$5.10 \begin{cases} 3x_1 - 5x_2 + 2x_3 + 4x_4 = 0, \\ 7x_1 - 4x_2 + x_3 + 3x_4 = 0, \\ 5x_1 + 7x_2 - 4x_3 - 6x_4 = 0. \end{cases}$$



**Задача 6** По координатам точек  $A, B, C$  для указанных векторов найти: а) модуль вектора  $\bar{a}$ ; б) скалярное произведение векторов  $\bar{a}, \bar{b}$ ; в) координаты точки  $M$ , делящей отрезок  $l$  в отношении  $\alpha / \beta$ .

6.1  $A(-2, -2, 4), B(1, 3, -2), C(1, 4, 2), \bar{a} = 2\overline{AC} - 3\overline{BA}, \bar{b} = \overline{BC}, \bar{c} = \overline{BC}, l = BA, \alpha = 2, \beta = 1.$

6.2  $A(2, 4, 3), B(3, 1, -4), C(-1, 2, 2), \bar{a} = 2\overline{BA} + 4\overline{AC}, \bar{b} = \overline{BA}, \bar{c} = \bar{b}, l = BA, \alpha = 1, \beta = 4.$

6.3  $A(2, 4, 5), B(1, -2, 3), C(-1, -2, 4), \bar{a} = 3\overline{AB} - 4\overline{AC}, \bar{b} = \overline{BC}, \bar{c} = \bar{b}, l = AB, \alpha = 2, \beta = 3.$

6.4  $A(-1, -2, 4), B(-1, 3, 5), C(1, 4, 2), \bar{a} = 3\overline{AC} - 7\overline{BC}, \bar{b} = \overline{AB}, \bar{c} = \bar{b}, l = AC, \alpha = 1, \beta = 7.$

6.5  $A(1, 3, 2), B(-2, 4, -1), C(1, 3, -2), \bar{a} = 2\overline{AB} + 5\overline{CB}, \bar{b} = \overline{AC}, \bar{c} = \bar{b}, l = AB, \alpha = 2, \beta = 4.$

6.6  $A(2, -4, 3), B(-3, -2, 4), C(0, 0, -2), \bar{a} = 3\overline{AC} - 4\overline{CB}, \bar{b} = \bar{c} = \overline{AB}, l = AC, \alpha = 2, \beta = 1.$

6.7  $A(3, 4, -4), B(-2, 1, 2), C(2, -3, 1), \bar{a} = 5\overline{CB} + 4\overline{AC}, \bar{b} = \bar{c} = \overline{BA}, l = BA, \alpha = 2, \beta = 5.$

6.8  $A(0, 2, 5), B(2, -3, 4), C(3, 2, -5), \bar{a} = -3\overline{AB} + 4\overline{CB}, \bar{b} = \bar{c} = \overline{AC}, l = AC, \alpha = 3, \beta = 2.$

6.9  $A(-2, -3, -4), B(2, -4, 0), C(1, 4, 5), \bar{a} = 4\overline{AC} - 8\overline{BC}, \bar{b} = \bar{c} = \overline{AB}, l = AB, \alpha = 4, \beta = 2.$

6.10  $A(-2, -3, -2), B(1, 4, 2), C(1, -3, 3), \bar{a} = 2\overline{AC} - 4\overline{BC}, \bar{b} = \bar{c} = \overline{AB}, l = BC, \alpha = 3, \beta = 1.$

**Задача 7** Вычислить площадь параллелограмма, построенного на векторах  $\bar{a}$  и  $\bar{b}$ ,  $\angle \bar{p}, \bar{q}$  - угол между векторами  $\bar{p}, \bar{q}$ .

7.1  $\bar{a} = \bar{p} + 3\bar{q}, \quad \bar{b} = 2\bar{p} - \bar{q}, \quad |\bar{p}| = 2, \quad |\bar{q}| = 1, \quad \left(\widehat{\bar{p}\bar{q}}\right) = \pi/6.$

7.2  $\bar{a} = 2\bar{p} + \bar{q}, \quad \bar{b} = \bar{p} - 3\bar{q}, \quad |\bar{p}| = 2, \quad |\bar{q}| = 2, \quad \left(\widehat{\bar{p}\bar{q}}\right) = \pi/4.$

7.3  $\bar{a} = \bar{p} - 2\bar{q}, \quad \bar{b} = \bar{p} + 3\bar{q}, \quad |\bar{p}| = 1, \quad |\bar{q}| = 2, \quad \left(\widehat{\bar{p}\bar{q}}\right) = \pi/2.$

7.4  $\bar{a} = 3\bar{p} - 5\bar{q}, \quad \bar{b} = \bar{p} + 2\bar{q}, \quad |\bar{p}| = 2, \quad |\bar{q}| = 1, \quad \left(\widehat{\bar{p}\bar{q}}\right) = 5\pi/6.$

7.5  $\bar{a} = \bar{p} - \bar{q}, \quad \bar{b} = 2\bar{p} + 2\bar{q}, \quad |\bar{p}| = 1, \quad |\bar{q}| = 6, \quad \left(\widehat{\bar{p}\bar{q}}\right) = 3\pi/4.$

7.6  $\bar{a} = \bar{p} + 2\bar{q}, \quad \bar{b} = 3\bar{p} - 2\bar{q}, \quad |\bar{p}| = 3, \quad |\bar{q}| = 2, \quad \left(\widehat{\bar{p}\bar{q}}\right) = \pi/3.$

$$7.7 \quad \bar{a} = 2\bar{p} - 2\bar{q}, \quad \bar{b} = \bar{p} + \bar{q}, \quad |\bar{p}| = 2, \quad |\bar{q}| = 3, \quad \left(\widehat{\bar{p}\bar{q}}\right) = \pi/2.$$

$$7.8 \quad \bar{a} = \bar{p} + \bar{q}, \quad \bar{b} = \bar{p} - 4\bar{q}, \quad |\bar{p}| = 7, \quad |\bar{q}| = 1, \quad \left(\widehat{\bar{p}\bar{q}}\right) = \pi/4.$$

$$7.9 \quad \bar{a} = 4\bar{p} - 4\bar{q}, \quad \bar{b} = \bar{p} + 3\bar{q}, \quad |\bar{p}| = 2, \quad |\bar{q}| = 1, \quad \left(\widehat{\bar{p}\bar{q}}\right) = \pi/6.$$

$$7.10 \quad \bar{a} = \bar{p} + \bar{q}, \quad \bar{b} = 2\bar{p} - \bar{q}, \quad |\bar{p}| = 2, \quad |\bar{q}| = 3, \quad \left(\widehat{\bar{p}\bar{q}}\right) = \pi/3.$$

**Задача 8** Вычислить объем тетраэдра с вершинами в точках  $A_1, A_2, A_3, A_4$  и его высоту, опущенную из  $A_4$  на грань  $A_1A_2A_3$ .

8.1	$A_1(2, 4, 7),$	$A_2(3, 3, 2),$	$A_3(0, 1, 2),$	$A_4(-3, 7, -2).$
8.2	$A_1(-2, 4, 8),$	$A_2(4, -1, 2),$	$A_3(-8, 7, 10),$	$A_4(-3, 4, -2).$
8.3	$A_1(6, 1, 3),$	$A_2(6, -2, -3),$	$A_3(2, 2, 0),$	$A_4(-5, 1, 0).$
8.4	$A_1(0, -1, 2),$	$A_2(-3, 3, -4),$	$A_3(-9, -5, 0),$	$A_4(-8, -5, 4).$
8.5	$A_1(0, -4, 3),$	$A_2(-5, 1, -2),$	$A_3(4, 7, -2),$	$A_4(-9, 7, 8).$
8.6	$A_1(2, 1, 1),$	$A_2(0, 5, 7),$	$A_3(3, -3, -7),$	$A_4(1, 8, 5).$
8.7	$A_1(4, 1, -1),$	$A_2(1, 4, -1),$	$A_3(0, 1, 3),$	$A_4(-2, 0, 0).$
8.8	$A_1(5, 2, 1),$	$A_2(4, 5, 4),$	$A_3(8, 3, -3),$	$A_4(-7, 12, -4).$
8.9	$A_1(0, 2, -2),$	$A_2(1, 9, 3),$	$A_3(6, -6, -2),$	$A_4(3, -2, 8).$
8.10	$A_1(12, 2, 3),$	$A_2(-7, -5, 0),$	$A_3(-4, -8, -5),$	$A_4(-4, 0, -3).$

**Задача 9** Даны вершины треугольника  $ABC$ . Найти:

- уравнение стороны  $AB$ ;
- уравнение высоты  $CH$ ;
- уравнение медианы  $AM$ ;
- точку  $N$  пересечения медианы  $AM$  и высоты  $CH$ ;
- уравнение прямой, проходящей через вершину  $C$  параллельно стороне  $AB$ ;
- расстояние от точки  $C$  до прямой  $AB$ .

- $A(-2, 4), \quad B(3, 1), \quad C(10, 7).$
- $A(-3, -2), \quad B(14, 4), \quad C(6, 8).$
- $A(1, 7), \quad B(-3, -1), \quad C(11, -3).$
- $A(1, 0), \quad B(-1, 4), \quad C(9, 5).$
- $A(1, -2), \quad B(7, 1), \quad C(3, 7).$
- $A(-2, -3), \quad B(1, 6), \quad C(6, 1).$
- $A(-4, 2), \quad B(-6, 6), \quad C(6, 2).$
- $A(4, -3), \quad B(7, 3), \quad C(1, 10).$
- $A(4, -4), \quad B(8, 2), \quad C(3, 8).$
- $A(-3, -3), \quad B(5, -7), \quad C(7, 7).$

**Задача 10** Составить канонические уравнения: а) эллипса; б) гиперболы; в) параболы ( $A, B$  - точки, лежащие на кривой,  $F$  - фокус,  $a$  - большая (действительная) полуось,  $b$  - малая (мнимая) полуось,  $\varepsilon$  - эксцентриситет,  $y = \pm kx$  - уравнение асимптот гиперболы,  $d$  - директриса кривой,  $2c$  - фокусное расстояние).

- 10.1 а)  $b = 15, F(-10,0)$ ; б)  $a = 13, \varepsilon = 14/13$ ; в)  $d : x = -4$ .  
 10.2 а)  $b = 2, F(4\sqrt{2},0)$ ; б)  $a = 7, \varepsilon = \sqrt{85}/7$ ; в)  $d : x = 5$ .  
 10.3 а)  $A(3,0), B(2, \sqrt{5}/3)$ ; б)  $k = 3/4, \varepsilon = 5/4$ ; в)  $d : y = -2$ .  
 10.4 а)  $\varepsilon = \sqrt{21}/5, A(-5,0)$ ; б)  $A(\sqrt{80},3), B(4\sqrt{6}, 3\sqrt{2})$ ; в)  $d : y = 1$ .  
 10.5 а)  $2a = 22, \varepsilon = \sqrt{57}/11$ ; б)  $k = 2/3, 2c = 10\sqrt{13}$ ; в) ось симметрии  $Ox$  и  $A(27,9)$ .  
 10.6 а)  $b = \sqrt{15}, \varepsilon = \sqrt{10}/25$ ; б)  $k = 2/3, 2a = 16$ ; в) ось симметрии  $Ox$  и  $A(4,-8)$ .  
 10.7 а)  $a = 4, F(3,0)$ ; б)  $b = 2\sqrt{10}, F(-11,0)$ ; в)  $d : x = -2$ .  
 10.8 а)  $b = 4, F(9,0)$ ; б)  $a = 5, \varepsilon = 7/5$ ; в)  $d : x = 6$ .  
 10.9 а)  $A(0, \sqrt{3}), B(\sqrt{14}/3,1)$ ; б)  $k = \sqrt{21}/10, \varepsilon = 11/10$ ; в)  $d : y = -4$ .  
 10.10 а)  $\varepsilon = 7/8, A(8,0)$ ; б)  $A(3, -\sqrt{3}/5), B(\sqrt{13}/5,6)$ ; в)  $d : y = 4$ .

**Задача 11** Даны четыре точки  $A_1(x_1, y_1, z_1), A_2(x_2, y_2, z_2), A_3(x_3, y_3, z_3), A_4(x_4, y_4, z_4)$ . Составить уравнения:

- а) плоскости  $A_1A_2A_3$ ;  
 б) прямой  $A_1A_2$ ;  
 в) прямой  $A_4M$  перпендикулярной плоскости  $A_1A_2A_3$ ;  
 г) прямой  $A_4N$ , параллельной прямой  $A_1A_2$ ;  
 Вычислить:  
 е) синус угла между прямой  $A_1A_4$  и плоскостью  $A_1A_2A_3$ ;  
 ж) косинус угла между координатной плоскостью  $Oxy$  и плоскостью  $A_1A_2A_3$ .

- 11.1  $A_1(3,1,4), A_2(-1,6,1), A_3(-1,1,6), A_4(0,4,-1)$ .  
 11.2  $A_1(3,-1,2), A_2(-1,0,1), A_3(1,7,3), A_4(8,5,8)$ .  
 11.3  $A_1(3,5,4), A_2(5,8,3), A_3(1,2,-2), A_4(-1,0,2)$ .  
 11.4  $A_1(2,4,3), A_2(1,1,5), A_3(4,9,3), A_4(3,6,7)$ .  
 11.5  $A_1(9,5,5), A_2(-3,7,1), A_3(5,7,8), A_4(6,9,2)$ .  
 11.6  $A_1(0,7,1), A_2(2,-1,5), A_3(1,6,3), A_4(3,-9,8)$ .  
 11.7  $A_1(5,5,4), A_2(1,-1,4), A_3(3,5,4), A_4(5,8,-1)$ .  
 11.8  $A_1(6,1,1), A_2(4,6,6), A_3(4,2,0), A_4(1,2,6)$ .  
 11.9  $A_1(7,5,3), A_2(9,4,4), A_3(4,5,7), A_4(7,9,6)$ .  
 11.10  $A_1(6,8,2), A_2(5,4,7), A_3(2,4,7), A_4(7,3,7)$ .

**Задача 12** Найти расстояние от точки  $M_0$  до плоскости, проходящей через точки  $M_1, M_2, M_3$ .

- |       |                   |                   |                   |                   |
|-------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| 12.1  | $M_1(0, 7, -4),$  | $M_2(4, 8, -1),$  | $M_3(-2, 1, 3),$  | $M_0(-9, 10, 2).$ |
| 12.2  | $M_1(5, 8, 3),$   | $M_2(10, 5, 6),$  | $M_3(8, 7, 4),$   | $M_0(7, 0, 1).$   |
| 12.3  | $M_1(1, 3, 5),$   | $M_2(-5, 5, 2),$  | $M_3(7, -1, 8),$  | $M_0(-3, 4, 3).$  |
| 12.4  | $M_1(0, -2, -1),$ | $M_2(-3, -1, 2),$ | $M_3(1, 0, -2),$  | $M_0(-3, 3, 1).$  |
| 12.5  | $M_1(2, 3, 1),$   | $M_2(2, 0, 3),$   | $M_3(1, 2, 0),$   | $M_0(3, 0, 5).$   |
| 12.6  | $M_1(4, 3, 5),$   | $M_2(4, 5, 2),$   | $M_3(5, 1, 4),$   | $M_0(-2, -6, 2).$ |
| 12.7  | $M_1(4, 5, 0),$   | $M_2(4, 3, 0),$   | $M_3(1, 2, 9),$   | $M_0(6, 1, -6).$  |
| 12.8  | $M_1(5, 12, 1),$  | $M_2(0, 5, -3),$  | $M_3(-4, 2, -1),$ | $M_0(-4, 9, -8).$ |
| 12.9  | $M_1(0, 3, 5),$   | $M_2(0, -1, -3),$ | $M_3(4, 0, 0),$   | $M_0(-1, 4, 6).$  |
| 12.10 | $M_1(1, -2, 2),$  | $M_2(-3, 2, 3),$  | $M_3(3, 0, 6),$   | $M_0(-2, 5, -4).$ |

**Задача 13** Написать канонические уравнения прямой, заданной как линия пересечения двух плоскостей.

$$13.1 \begin{cases} x + y - 2z - 2 = 0, \\ x - y + z + 2 = 0. \end{cases}$$

$$13.2 \begin{cases} x + 5y - z + 11 = 0, \\ x - y + 2z - 1 = 0. \end{cases}$$

$$13.3 \begin{cases} x - y + z - 2 = 0, \\ x - 2y - z + 4 = 0. \end{cases}$$

$$13.4 \begin{cases} 6x - 7y - z - 2 = 0, \\ x + 7y - 4z - 5 = 0. \end{cases}$$

$$13.5 \begin{cases} x + 5y + 2z - 5 = 0, \\ 2x - 5y - z + 5 = 0. \end{cases}$$

$$13.6 \begin{cases} x - 3y + z + 2 = 0, \\ x + 3y + 2z + 14 = 0. \end{cases}$$

$$13.7 \begin{cases} 2x + 3y - 2z + 6 = 0, \\ x - 3y + z + 3 = 0. \end{cases}$$

$$13.8 \begin{cases} 3x + 4y + 3z + 1 = 0, \\ 2x - 4y - 2z + 4 = 0. \end{cases}$$

$$13.9 \begin{cases} 3x + 3y + z - 1 = 0, \\ 2x - 3y - 2z + 6 = 0. \end{cases}$$

$$13.10 \begin{cases} 6x - 5y + 3z + 8 = 0, \\ 6x + 5y - 4z + 4 = 0. \end{cases}$$

**Задача 14** Найти координаты вектора  $x$  в базисе  $(e'_1, e'_2, e'_3)$ , если он задан в базисе  $(e_1, e_2, e_3)$ .

$$14.1 \begin{cases} e'_1 = e_1 + e_2 - 7e_3, \\ e'_2 = (7/8)e_1 - e_2, \\ e'_3 = -e_1 + e_2 + e_3, \\ x = \{3, -8, 8\}. \end{cases}$$

$$14.2 \begin{cases} e'_1 = e_1 + e_2 + (1/2)e_3, \\ e'_2 = -e_1 - e_2, \\ e'_3 = -e_1 + e_2 + e_3, \\ x = \{2, 4, 3\}. \end{cases}$$

$$14.3 \begin{cases} e'_1 = e_1 + e_2 + 7e_3, \\ e'_2 = (7/6)e_1 - e_2, \\ e'_3 = -e_1 + e_2 + e_3, \end{cases}$$

$$x = \{1, 6, 12\}.$$

$$10.4 \begin{cases} e'_1 = e_1 + e_2 + (4/3)e_3, \\ e'_2 = 4e_1 - e_2, \\ e'_3 = -e_1 + e_2 + e_3, \end{cases}$$

$$x = \{6, 3, 1\}.$$

**Задача 15** Найти ортогональное преобразование, приводящее к каноническому виду квадратичную форму двух переменных  $x_1, x_2$ .

$$15.1 \quad f(x_1, x_2) = 12x_1^2 - 5x_1x_2 + x_2^2.$$

$$15.2 \quad f(x_1, x_2) = -3x_1^2 + x_1x_2 - 4x_2^2$$

$$15.3 \quad f(x_1, x_2) = 4x_1^2 + x_1x_2 + 5x_2^2.$$

$$15.4 \quad f(x_1, x_2) = 2x_1^2 - x_1x_2 - x_2^2.$$

$$15.5 \quad f(x_1, x_2) = 5x_1^2 + 3x_1x_2 + x_2^2.$$

$$15.6 \quad f(x_1, x_2) = -x_1^2 + 2x_1x_2 - 2x_2^2.$$

$$15.7 \quad f(x_1, x_2) = -x_1^2 + 6x_1x_2 - 9x_2^2.$$

$$15.8 \quad f(x_1, x_2) = 4x_1^2 + 3x_1x_2 - x_2^2.$$

$$15.9 \quad f(x_1, x_2) = -4x_1^2 - 9x_1x_2 + x_2^2.$$

$$15.10 \quad f(x_1, x_2) = -x_1^2 + 15x_1x_2 - 2x_2^2.$$

### 3 Критерии оценки контрольной работы по дисциплине

- оценка «**зачтено**» выставляется по результатам защиты контрольной работы, если работа имеет высокое качество, в ответах студента содержатся элементы творчества, делаются грамотные самостоятельные выводы и обобщения, приводится аргументированный критический анализ теоретической литературы на основе глубоких знаний в области изучения закономерностей явлений и процессов, происходящих в практической деятельности. Процент выполнения контрольной работы составил более 50 %;

- оценка «**не зачтено**» выставляется по результатам защиты контрольной работы, если работа полностью не отвечает требованиям ее выполнения, студент не может ответить на вопросы преподавателя, не владеет материалом работы. В этом случае научный руководитель устанавливает дату дополнительных консультаций и срок повторной защиты контрольной работы с доработкой представленных материалов. Процент выполнения контрольной работы составил менее 50 %.