

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Волхонов Михаил Станиславович

Должность: Врио ректора

Дата подписания: 05.09.2024 17:18:01

Уникальный программный ключ:

b2dc754703450b9d8201a21e20ca704d4e3a30e1b140768

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
КОСТРОМСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»**

Кафедра «Высшая математика»

Утверждаю:  
Декан экономического факультета

\_\_\_\_\_ / Серeda Н.А. /  
11 июня 2024 года

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**Линейная алгебра**

Направление подготовки/Специальность	<u>38.03.01 Экономика</u>
Направленность (профиль)	<u>«Учетно-аналитические системы и аудит в цифровой экономике»</u>
Квалификация выпускника	<u>бакалавр</u>
Форма обучения	<u>очно-заочная</u>
Срок освоения ОПОП ВО	<u>4 года 6 месяцев</u>

Каравaeво 2024

Фонд оценочных средств предназначен для оценивания сформированности компетенций по дисциплине «Линейная алгебра».

Разработчик:

профессор кафедры высшей математики Цуриков В.И.

Утвержден на заседании кафедры высшей математики, протокол № 9 от 25 апреля 2024 года.

Заведующий кафедрой

Головина Л.Ю.

Согласовано:

Председатель методической комиссии экономического факультета

Королева Е.В.

Протокол № 3 от 05 июня 2024 года.

## Паспорт фонда оценочных средств

Таблица 1 – Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Модуль дисциплины	Формируемые компетенции или их части	Оценочные материалы и средства	Количество
1	<b>Определители и матрицы</b>	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<b>Контрольная работа № 1.</b> «Матрицы и определители»	10
2	<b>Системы линейных алгебраических уравнений</b>		<b>РГР № 1</b> «Решение систем линейных алгебраических уравнений».	100
			<b>Защита РГР № 1</b> «Решение систем линейных алгебраических уравнений».	7
			<b>Конспект № 1</b> «Модель Леонтьева — модель многоотраслевой экономики»	4
3	<b>Элементы матричного анализа</b>		<b>Конспект № 2</b> «Линейные операции над векторами. Скалярное произведение векторов. Угол между векторами»	11
			<b>Конспект № 3</b> «Линейная модель обмена».	2
			<b>Контрольная работа № 2</b> «Элементы матричного анализа»	10
4	<b>Элементы аналитической геометрии</b>		<b>Конспект № 4</b> «Вывод уравнений гиперболы и параболы».	8
			<b>ИДЗ № 1</b> «Аналитическая геометрия на плоскости»	80
			<b>Конспект № 5</b> «Углы между прямыми, плоскостями, прямой и плоскостью в пространстве»	8
<b>Всего:</b>				<b>240</b>

# 1 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 2 – Формируемые компетенции

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Оценочные материалы и средства
<b>Модуль 1. Определители и матрицы</b>		
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-1 <sub>УК-1</sub> Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие ИД-2 <sub>УК-1</sub> Осуществляет поиск и критический анализ информации, необходимой для решения поставленной задачи	Собеседование РГР
<b>Модуль 2. Системы линейных алгебраических уравнений</b>		
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-1 <sub>УК-1</sub> Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие ИД-2 <sub>УК-1</sub> Осуществляет поиск и критический анализ информации, необходимой для решения поставленной задачи ИД-3 <sub>УК-1</sub> Планирует возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки ИД-4 <sub>УК-1</sub> Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи	Собеседование РГР
<b>Модуль 3. Элементы матричного анализа</b>		
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-1 <sub>УК-1</sub> Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие ИД-2 <sub>УК-1</sub> Осуществляет поиск и критический анализ информации, необходимой для решения поставленной задачи	Собеседование Контрольная работа Тестирование
<b>Модуль 4. Элементы аналитической геометрии</b>		
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-1 <sub>УК-1</sub> Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие ИД-2 <sub>УК-1</sub> Осуществляет поиск и критический анализ информации, необходимой для решения поставленной задачи ИД-3 <sub>УК-1</sub> Планирует возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки ИД-4 <sub>УК-1</sub> Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи	Собеседование ИДЗ Тестирование

Модуль 1. Определители и матрицы  
Контрольная работа № 1 «Матрицы и определители»

Вариант № 1

№ 1. Вычислить определитель  $\Delta = \begin{vmatrix} 1 & 1 & 2 & 3 \\ 1 & 0 & 0 & 3 \\ 6 & 3 & 1 & -3 \\ 3 & 3 & 1 & -2 \end{vmatrix}$ .

№ 2. Найти минор элемента  $a_{32}$  определителя четвертого порядка

$$\Delta = \begin{vmatrix} 3 & 4 & 5 & 0 \\ 1 & -2 & 3 & 1 \\ 1 & 5 & 3 & -2 \\ 2 & 1 & 0 & -1 \end{vmatrix}.$$

№ 3. Найти значение матричного многочлена  $f(A)$ , если  $f(x) = -x^3 + 2x^2 - x + 3$ ,

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

№ 4. Найти матрицу, обратную к матрице  $A = \begin{pmatrix} -2 & 3 & 5 \\ 7 & -1 & 4 \\ 9 & -8 & -6 \end{pmatrix}$ .

№ 5. Найти ранг матрицы  $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 6 \\ 2 & 3 & 1 & 6 \\ 3 & 1 & 2 & 6 \end{pmatrix}$ .

Вариант № 2

№ 1. Вычислить определитель  $\Delta = \begin{vmatrix} 2 & 3 & 1 & -1 \\ -1 & 2 & 2 & 0 \\ 3 & 5 & 6 & 0 \\ 4 & -2 & 0 & -5 \end{vmatrix}$ .

№ 2. Найти минор элемента  $a_{34}$  определителя четвертого порядка

$$\Delta = \begin{vmatrix} 2 & 3 & 1 & -1 \\ -1 & 2 & 2 & 0 \\ 3 & 5 & 6 & 0 \\ 4 & -2 & 0 & -5 \end{vmatrix}.$$

№ 3. Найти значение матричного многочлена  $f(A)$ , если  $f(x) = x^3 - 3x^2 + x - 2$ ,

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

№ 4. Найти матрицу, обратную к матрице  $A = \begin{pmatrix} 1 & 7 & -2 \\ -5 & -3 & 5 \\ 4 & 2 & 9 \end{pmatrix}$ .

№ 5. Найти ранг матрицы  $\begin{pmatrix} 1 & 3 & 4 \\ 2 & -1 & 6 \\ 3 & 2 & -1 \\ -3 & 1 & 5 \end{pmatrix}$ .

### Компьютерное тестирование (ТСк)

Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее»

Если  $A = \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 4 & -5 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}$ , то матрица  $C = A + 2B$  имеет вид...

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

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

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

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

Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее»

Если  $A = \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 4 & -5 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}$ , то матрица  $C = -2A + B$  имеет вид...

$$\begin{pmatrix} -1 & -5 \\ -8 & 22 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 3 & -5 \\ 4 & -30 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ -8 & 22 \end{pmatrix}$$

$$+ \begin{pmatrix} 3 & -5 \\ -8 & 12 \end{pmatrix}$$

Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее»

Если  $A = \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 4 & -5 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}$ , то матрица  $C = A - 2B$  имеет вид...

$$+\begin{pmatrix} -3 & 4 \\ 4 & -9 \end{pmatrix}$$

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

$$\begin{pmatrix} -3 & 4 \\ 4 & -3 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 4 & -9 \end{pmatrix}$$

Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее»

Если  $A = \begin{pmatrix} 1 & -3 \\ -2 & 0 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$ , то матрица  $C = -2A + B$  имеет вид...

$$+\begin{pmatrix} 0 & 5 \\ 5 & 3 \end{pmatrix}$$

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

$$\begin{pmatrix} 0 & 5 \\ 3 & 3 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 3 & -4 \\ 5 & 3 \end{pmatrix}$$

Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее»

Если  $A = \begin{pmatrix} 2 & -5 \\ 0 & -4 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 4 & -1 \end{pmatrix}$ , то матрица  $C = A - 3B$  имеет вид...

$$\begin{pmatrix} -7 & -11 \\ 4 & -5 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} -7 & -1 \\ -12 & -1 \end{pmatrix}$$

$$+\begin{pmatrix} -7 & -11 \\ -12 & -1 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} -1 & -7 \\ -12 & -1 \end{pmatrix}$$

Введите с клавиатуры Ваш вариант ответа и нажмите кнопку «Ответить».

Если  $A = \begin{pmatrix} -13 & 2 & 123 \\ 11 & 34 & -56 \\ 0 & 2 & 4 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} -4 & 5 & 4 \\ 4 & 12 & 6 \\ -3 & 6 & 4 \end{pmatrix}$ , то сумма элементов первого

столбца матрицы  $C = 2 \cdot A - 3 \cdot B$  равна ...

2

Введите с клавиатуры Ваш вариант ответа и нажмите кнопку «Ответить».

Если  $A = \begin{pmatrix} -7 & 3 & 6 \\ 5 & -5 & -5 \\ 3 & 4 & 9 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} -4 & 6 & -2 \\ 6 & -8 & 6 \\ -5 & 5 & 7 \end{pmatrix}$ , то сумма элементов первого

столбца матрицы  $C = 2 \cdot A - 3 \cdot B$  равна ...

11

Введите с клавиатуры Ваш вариант ответа и нажмите кнопку «Ответить».

Если  $A = \begin{pmatrix} -7 & 5 & 6 \\ 7 & 3 & -33 \\ 6 & 1 & -12 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 4 & -8 & 6 \\ 10 & 12 & -5 \\ -3 & 5 & 6 \end{pmatrix}$ , то сумма элементов первого

столбца матрицы  $C = 2 \cdot A - 3 \cdot B$  равна ...

- 21

Введите с клавиатуры Ваш вариант ответа и нажмите кнопку «Ответить».

Если  $A = \begin{pmatrix} 9 & -6 & 5 \\ -4 & 6 & 8 \\ 23 & 5 & 7 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 5 & 7 & 4 \\ -2 & 6 & 7 \\ 0 & 46 & 1 \end{pmatrix}$ , то сумма элементов первого столбца

матрицы  $C = 2 \cdot A - 3 \cdot B$  равна ...

47

Введите с клавиатуры Ваш вариант ответа и нажмите кнопку «Ответить».

Если  $A = \begin{pmatrix} -7 & 54 & 2 \\ -30 & 2 & 55 \\ 2 & 46 & 1 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 20 & 4 & 57 \\ -20 & 5 & 4 \\ -4 & 6 & 3 \end{pmatrix}$ , то сумма элементов первого

столбца матрицы  $C = 2 \cdot A - 3 \cdot B$  равна ...

- 58

### 2 задание: Умножение матриц

Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее»

Для матриц  $A$  и  $B$  найдено произведение  $A \cdot B$ , причем  $A = \begin{pmatrix} 5 & 8 \\ 0 & 3 \\ 1 & -1 \end{pmatrix}$ . Тогда

матрицей  $B$  может быть матрица ...

$$\begin{pmatrix} 5 \\ 0 \\ 4 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 \\ 0 & 3 & 4 \\ 5 & 7 & 6 \end{pmatrix}$$

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

$$\begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 3 & 10 \\ 1 & 4 \end{pmatrix}$$

Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее»

Для матриц  $A$  и  $B$  найдено произведение  $A \cdot B$ , причем  $A = \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 3 & 2 \\ 1 & 4 \end{pmatrix}$ . Тогда

матрицей  $B$  может быть матрица ...

$$(-5; 1; 3)$$

$$\begin{pmatrix} 5 & 6 \\ 1 & 7 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 1 \\ -2 \\ 7 \end{pmatrix}$$

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

Выберите несколько правильных вариантов и нажмите кнопку «Далее»

**Операция произведения матриц правильно определена для матричного умножения вида ...**

$$\begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 3 & 0 \end{pmatrix} \cdot (-2 \ 3)$$

$$+ \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 3 & 0 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 2 & 3 \end{pmatrix} (33,3\%)$$

$$+ (-2 \ 3) \cdot \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 3 & 0 \end{pmatrix} (33,3\%)$$

$$\begin{pmatrix} 3 & 1 & 7 \\ 3 & 1 & 0 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 3 & 0 \end{pmatrix}$$

$$+ \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 3 & 0 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 3 & 1 & 7 \\ 3 & 1 & 0 \end{pmatrix} (33,3\%)$$

Выберите несколько правильных вариантов и нажмите кнопку «Далее»

**Операция произведения матриц правильно определена для матричного умножения вида ...**

$$+ (6 \ -1) \cdot \begin{pmatrix} 0 & 6 \\ 1 & 2 \end{pmatrix} (33,3\%)$$

$$+ \begin{pmatrix} 0 & 6 \\ 1 & 2 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 6 & 2 \\ 3 & 0 & 1 \end{pmatrix} (33,3\%)$$

$$\begin{pmatrix} 1 & 6 & 2 \\ 3 & 0 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 0 & 6 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 0 & 6 \\ 1 & 2 \end{pmatrix} \cdot (6 \quad -1)$$

$$+ \begin{pmatrix} 0 & 6 \\ 1 & 2 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 5 \\ 4 & 3 \end{pmatrix} \quad (33,3\%)$$

Выберите несколько правильных вариантов и нажмите кнопку «Далее»

**Операция произведения матриц правильно определена для матричного умножения вида ...**

$$+(3 \quad -5) \cdot \begin{pmatrix} 8 & 0 \\ 1 & 2 \end{pmatrix} \quad (33,3\%)$$

$$+ \begin{pmatrix} 8 & 0 \\ 1 & 2 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 0 & 2 & 1 \\ 3 & 4 & 1 \end{pmatrix} \quad (33,3\%)$$

$$\begin{pmatrix} 8 & 0 \\ 1 & 2 \end{pmatrix} \cdot (3 \quad -5)$$

$$+ \begin{pmatrix} 8 & 0 \\ 1 & 2 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 5 & 3 \end{pmatrix} \quad (33,3\%)$$

$$\begin{pmatrix} 0 & 2 & 1 \\ 3 & 4 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 8 & 0 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$$

Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее»

**Произведение матриц с размерностями  $[2 \times m]$  и  $[2k \times 3]$  возможно при ...**

$$m = 1, \quad k = 2$$

$$+m = 2, \quad k = 1$$

$$m = 3, \quad k = 1$$

$$m = 2, \quad k = 3$$

Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее»

**Произведение матриц с размерностями  $[1 \times 2m]$  и  $[k \times 3]$  возможно при ...**

$$+m = 1, \quad k = 2$$

$$m = 2, \quad k = 1$$

$$m = 3, \quad k = 1$$

$$m = 2, \quad k = 3$$

Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее»

**Произведение матриц с размерностями  $[2 \times m]$  и  $[3k \times 3]$  возможно при ...**

$$m = 1, \quad k = 2$$

$$m = 2, \quad k = 1$$

$$+m = 3, \quad k = 1$$

$$m = 2, \quad k = 3$$

Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее»

**Произведение матриц с размерностями  $[2 \times 3m]$  и  $[k \times 3]$  возможно при ...**

$$m = 1, \quad k = 2$$

$$m = 2, k = 1$$

$$m = 3, k = 1$$

$$+m = 1, k = 3$$

Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее»

**Произведение матриц с размерностями  $[2 \times 3m]$  и  $[2k \times 3]$  возможно при ...**

$$m = 1, k = 2$$

$$m = 2, k = 1$$

$$m = 3, k = 2$$

$$+m = 2, k = 3$$

Соотнесите элементы двух списков и нажмите кнопку «Далее»

Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} -1 & 3 \\ 4 & -7 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} -3 & 5 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$ ,  $C = \begin{pmatrix} 4 & -2 \\ 5 & 3 \end{pmatrix}$ . Установите

**соответствие между двумя множествами.**

1. $A \cdot B$	2. $\begin{pmatrix} 11 & 11 \\ -19 & -29 \end{pmatrix}$ (33,3%)
2. $A \cdot C$	$\begin{pmatrix} 23 & -44 \\ 7 & 11 \end{pmatrix}$
3. $B \cdot C$	3. $\begin{pmatrix} -14 & 16 \\ -12 & 31 \end{pmatrix}$ (33,3%)
	$\begin{pmatrix} 13 & 21 \\ 14 & 4 \end{pmatrix}$
	1. $\begin{pmatrix} 6 & 1 \\ -19 & 6 \end{pmatrix}$ (33,3%)

Соотнесите элементы двух списков и нажмите кнопку «Далее»

Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} 5 & 4 \\ -1 & 0 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 0 & 2 \\ 3 & -8 \end{pmatrix}$ ,  $C = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 1 & 5 \end{pmatrix}$ . Установите

**соответствие между двумя множествами.**

1. $A \cdot B$	3. $\begin{pmatrix} 2 & 10 \\ 1 & -34 \end{pmatrix}$ (33,3%)
2. $A \cdot C$	1. $\begin{pmatrix} 12 & -22 \\ 0 & -2 \end{pmatrix}$ (33,3%)
3. $B \cdot C$	2. $\begin{pmatrix} 19 & 30 \\ -3 & -2 \end{pmatrix}$ (33,3%)
	$\begin{pmatrix} -2 & 0 \\ 23 & 12 \end{pmatrix}$
	$\begin{pmatrix} 6 & -10 \\ 15 & -38 \end{pmatrix}$

Соотнесите элементы двух списков и нажмите кнопку «Далее»

Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -1 & 4 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 5 & 2 \\ 4 & -1 \end{pmatrix}$ ,  $C = \begin{pmatrix} 7 & -2 \\ 3 & 0 \end{pmatrix}$ . Установите

соответствие между двумя множествами.

1. $A \cdot B$	$\begin{pmatrix} 8 & 23 \\ 9 & 8 \end{pmatrix}$
2. $A \cdot C$	2. $\begin{pmatrix} 23 & -4 \\ 5 & 2 \end{pmatrix}$ (33,3%)
3. $B \cdot C$	1. $\begin{pmatrix} 22 & 1 \\ 11 & -6 \end{pmatrix}$ (33,3%)
	3. $\begin{pmatrix} 41 & -10 \\ 25 & -8 \end{pmatrix}$ (33,3%)
	$\begin{pmatrix} 27 & 16 \\ 15 & 6 \end{pmatrix}$

Соотнесите элементы двух списков и нажмите кнопку «Далее»

Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} 4 & -2 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} -3 & 0 \\ 1 & -2 \end{pmatrix}$ ,  $C = \begin{pmatrix} -3 & 1 \\ -1 & 3 \end{pmatrix}$ . Установите

соответствие между двумя множествами.

1. $A \cdot B$	1. $\begin{pmatrix} -14 & 4 \\ 1 & -2 \end{pmatrix}$ (33,3%)
2. $A \cdot C$	3. $\begin{pmatrix} 9 & -3 \\ -1 & -5 \end{pmatrix}$ (33,3%)
3. $B \cdot C$	2. $\begin{pmatrix} -10 & -2 \\ -1 & 3 \end{pmatrix}$ (33,3%)
	$\begin{pmatrix} -12 & 6 \\ 4 & -4 \end{pmatrix}$
	$\begin{pmatrix} 10 & -2 \\ 6 & -6 \end{pmatrix}$

Соотнесите элементы двух списков и нажмите кнопку «Далее»

Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} -1 & 5 \\ -3 & 4 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 3 & 5 \end{pmatrix}$ ,  $C = \begin{pmatrix} -2 & 3 \\ 1 & 6 \end{pmatrix}$ . Установите

соответствие между двумя множествами.

1. $A \cdot B$	1. $\begin{pmatrix} 13 & 25 \\ 6 & 20 \end{pmatrix}$ (33,3%)
2. $A \cdot C$	$\begin{pmatrix} 5 & 15 \\ 20 & 30 \end{pmatrix}$

3. $B \cdot C$	$\begin{pmatrix} -2 & 10 \\ -18 & 35 \end{pmatrix}$
	2. $\begin{pmatrix} 7 & 27 \\ 10 & 15 \end{pmatrix}$ (33,3%)
	3. $\begin{pmatrix} -4 & 6 \\ -1 & 39 \end{pmatrix}$ (33,3%)

3 задание: Вычисление определителей

Выберите несколько правильных вариантов и нажмите кнопку «Далее».

Формула вычисления определителя третьего порядка  $\begin{vmatrix} a & b & c \\ d & e & f \\ g & h & k \end{vmatrix}$  содержит

следующие произведения ...

+  $bfk$  (50 %)

$cdk$

$adf$

+  $cek$  (50 %)

Выберите несколько правильных вариантов и нажмите кнопку «Далее».

Формула вычисления определителя третьего порядка  $\begin{vmatrix} m & n & p \\ q & r & s \\ t & u & v \end{vmatrix}$  содержит

следующие произведения ...

+  $pqu$  (50 %)

$pqs$

+  $pvt$  (50 %)

$pnt$

Выберите несколько правильных вариантов и нажмите кнопку «Далее».

Формула вычисления определителя третьего порядка  $\begin{vmatrix} x & y & z \\ k & l & m \\ n & o & p \end{vmatrix}$  содержит

следующие произведения ...

+  $kyp$  (50 %)

$xyp$

$xlm$

+  $xlp$  (50 %)

Выберите несколько правильных вариантов и нажмите кнопку «Далее».

Формула вычисления определителя третьего порядка  $\begin{vmatrix} x & y & z \\ k & l & m \\ n & o & p \end{vmatrix}$  содержит

следующие произведения ...

*zlo*

*zkm*

+ *znl* (50 %)

+ *zko* (50 %)

Выберите несколько правильных вариантов и нажмите кнопку «Далее».

Формула вычисления определителя третьего порядка  $\begin{vmatrix} i & j & k \\ l & m & n \\ o & p & r \end{vmatrix}$  содержит

следующие произведения ...

*njl*

+ *jlr* (50 %)

+ *jno* (50 %)

*jlp*

Введите с клавиатуры Ваш вариант ответа и нажмите кнопку «Ответить».

Если определитель  $\begin{vmatrix} 3 & b \\ a & -3 \end{vmatrix}$  равен  $-0,7$ , то определитель  $\begin{vmatrix} 30 & 29 & 28 \\ 0 & 3 & a \\ 0 & b & -3 \end{vmatrix}$  равен ...

– 21

Введите с клавиатуры Ваш вариант ответа и нажмите кнопку «Ответить».

Если определитель  $\begin{vmatrix} a & -2 \\ 4 & b \end{vmatrix}$  равен  $\frac{2}{3}$ , то определитель  $\begin{vmatrix} 0 & 0 & -6 \\ b & -2 & -7 \\ 4 & a & -8 \end{vmatrix}$  равен ...

– 4

Введите с клавиатуры Ваш вариант ответа и нажмите кнопку «Ответить».

Если определитель  $\begin{vmatrix} a & -7 \\ 3 & b \end{vmatrix}$  равен  $\frac{6}{5}$ , то определитель  $\begin{vmatrix} a & 24 & -7 \\ 0 & 25 & 0 \\ 3 & 26 & b \end{vmatrix}$  равен ...

30

Введите с клавиатуры Ваш вариант ответа и нажмите кнопку «Ответить».

Если определитель  $\begin{vmatrix} a & b \\ -3 & 5 \end{vmatrix}$  равен  $1,9$ , то определитель  $\begin{vmatrix} 5 & 0 & b \\ 19 & 20 & 21 \\ -3 & 0 & a \end{vmatrix}$  равен ...

38

Введите с клавиатуры Ваш вариант ответа и нажмите кнопку «Ответить».

Если определитель  $\begin{vmatrix} a & 6 \\ b & -7 \end{vmatrix}$  равен  $\frac{1}{12}$ , то определитель  $\begin{vmatrix} a & -59 & b \\ 0 & -60 & 0 \\ 6 & -61 & -7 \end{vmatrix}$  равен ...

– 5

Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее»

$$\text{Определитель } \begin{vmatrix} 0 & -3 & 0 \\ 2 & 0 & -2 \\ k & 4 & 2 \end{vmatrix} \text{ равен нулю, при } k \text{ равном ...}$$

- 2
- 3
- + - 2
- 0

Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее»

$$\text{Определитель } \begin{vmatrix} 2 & 4 & 0 \\ 0 & -1 & k \\ 4 & 0 & -2 \end{vmatrix} \text{ равен нулю, при } k \text{ равном ...}$$

- 2
- +0,5
- 0,5
- 1

Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее»

$$\text{Определитель } \begin{vmatrix} 1 & -3 & 0 \\ 0 & -1 & 4 \\ 2 & k & -2 \end{vmatrix} \text{ равен нулю, при } k \text{ равном ...}$$

- 0
- +5,5
- 5,5
- 1

Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее»

$$\text{Определитель } \begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 6 & -2 \\ 1 & -3 & k \end{vmatrix} \text{ равен нулю, при } k \text{ равном ...}$$

- 0
- 5,5
- 5,5
- +1

Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее»

$$\text{Определитель } \begin{vmatrix} 0 & 0 & -2 \\ k & 6 & -1 \\ 2 & 1 & 0 \end{vmatrix} \text{ равен нулю, при } k \text{ равном ...}$$

- 0
- +12
- 12
- +2

4 задание: Обратная матрица

Соотнесите элементы двух списков и нажмите кнопку «Далее»

**Установите соответствие между матрицами и матрицами, обратными к ним:**

1. $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -5 & -8 \end{pmatrix}$	2. $A^{-1} = \begin{pmatrix} 0 & 0,25 \\ -1 & 1,25 \end{pmatrix}$ (33,3%)
2. $A = \begin{pmatrix} 5 & -1 \\ 4 & 0 \end{pmatrix}$	1. $A^{-1} = \begin{pmatrix} -4 & -1 \\ 2,5 & 0,5 \end{pmatrix}$ (33,3%)
3. $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 8 & 6 \end{pmatrix}$	3. $A^{-1} = \begin{pmatrix} -0,6 & 0,2 \\ 0,8 & -0,1 \end{pmatrix}$ (33,3%)
	$A^{-1} = \begin{pmatrix} 0,125 & \frac{1}{6} \\ 0,25 & \frac{1}{3} \end{pmatrix}$
	$A^{-1} = \begin{pmatrix} -\frac{1}{18} & -\frac{1}{9} \\ \frac{5}{18} & \frac{8}{18} \end{pmatrix}$

Соотнесите элементы двух списков и нажмите кнопку «Далее»

**Установите соответствие между матрицами и матрицами, обратными к ним:**

1. $A = \begin{pmatrix} -3 & 5 \\ -4 & 6 \end{pmatrix}$	2. $A^{-1} = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -5 & -7 \end{pmatrix}$ (33,3%)
2. $A = \begin{pmatrix} -7 & -3 \\ 5 & 2 \end{pmatrix}$	3. $A^{-1} = \begin{pmatrix} -1,4 & 1,2 \\ 0,4 & -0,2 \end{pmatrix}$ (33,3%)
3. $A = \begin{pmatrix} 1 & 6 \\ 2 & 7 \end{pmatrix}$	$A^{-1} = \begin{pmatrix} -7 & 5 \\ -3 & 2 \end{pmatrix}$
	$A^{-1} = \begin{pmatrix} \frac{1}{19} & \frac{6}{19} \\ \frac{2}{19} & \frac{7}{19} \end{pmatrix}$
	1. $A^{-1} = \begin{pmatrix} 3 & -2,5 \\ 2 & -1,5 \end{pmatrix}$ (33,3%)

Соотнесите элементы двух списков и нажмите кнопку «Далее»

**Установите соответствие между матрицами и матрицами, обратными к ним:**

1. $A = \begin{pmatrix} 1 & 5 \\ 1 & 9 \end{pmatrix}$	1. $A^{-1} = \begin{pmatrix} 2,25 & -1,25 \\ -0,25 & 0,25 \end{pmatrix}$ (33,3%)
2. $A = \begin{pmatrix} 1,5 & 2,5 \\ 4 & 6 \end{pmatrix}$	$A^{-1} = \begin{pmatrix} 0,5 & -0,5 \\ -0,5 & 0,5 \end{pmatrix}$

3. $A = \begin{pmatrix} 3 & 7 \\ 2 & 6 \end{pmatrix}_A$	2. $A^{-1} = \begin{pmatrix} -6 & 2,5 \\ 4 & -1,5 \end{pmatrix}$ (33,3%)
	$A^{-1} = \begin{pmatrix} 12 & 8 \\ 5 & 3 \end{pmatrix}$
	3. $A^{-1} = \begin{pmatrix} 1,5 & -1,75 \\ -0,5 & 0,75 \end{pmatrix}$ (33,3%)

Соотнесите элементы двух списков и нажмите кнопку «Далее»

**Установите соответствие между матрицами и матрицами, обратными к ним:**

1. $A = \begin{pmatrix} 2 & 2 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$	$A^{-1} = \begin{pmatrix} \frac{1}{3} & -\frac{1}{3} \\ -\frac{1}{6} & \frac{1}{3} \end{pmatrix}$
2. $A = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 7 & 5 \end{pmatrix}$	2. $A^{-1} = \begin{pmatrix} 5 & -2 \\ -7 & 3 \end{pmatrix}$ (33,3%)
3. $A = \begin{pmatrix} -4 & 3 \\ 1 & -2 \end{pmatrix}$	$A^{-1} = \begin{pmatrix} -\frac{2}{11} & \frac{3}{11} \\ \frac{1}{11} & -\frac{4}{11} \end{pmatrix}$
	1. $A^{-1} = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ -0,5 & 1 \end{pmatrix}$ (33,3%)
	3. $A^{-1} = \begin{pmatrix} -0,4 & -0,6 \\ -0,2 & -0,8 \end{pmatrix}$ (33,3%)

Соотнесите элементы двух списков и нажмите кнопку «Далее»

**Установите соответствие между матрицами и матрицами, обратными к ним:**

1. $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}$	$A^{-1} = \begin{pmatrix} 0,5 & -0,25 \\ -0,2 & 0,1 \end{pmatrix}$
2. $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 1,5 & 5 \end{pmatrix}$	$A^{-1} = \begin{pmatrix} 1,4 & -0,4 \\ -1,2 & 0,2 \end{pmatrix}$
3. $A = \begin{pmatrix} 7 & 2 \\ 6 & 1 \end{pmatrix}$	3. $A^{-1} = \begin{pmatrix} -0,2 & 0,4 \\ 1,2 & -1,4 \end{pmatrix}$ (33,3%)
	1. $A^{-1} = \begin{pmatrix} 0,5 & -0,5 \\ 0,5 & 0,5 \end{pmatrix}$ (33,3%)
	2. $A^{-1} = \begin{pmatrix} 2,5 & -1 \\ -0,75 & 0,5 \end{pmatrix}$ (33,3%)

Введите с клавиатуры Ваш вариант ответа и нажмите кнопку «Ответить».

Матрица  $A = \begin{pmatrix} \lambda & -2 \\ 6 & 4 \end{pmatrix}$  не имеет обратной при значении  $\lambda$ , равном ...

-3

Введите с клавиатуры Ваш вариант ответа и нажмите кнопку «Ответить».

Матрица  $A = \begin{pmatrix} \lambda & -5 \\ 6 & 15 \end{pmatrix}$  не имеет обратной при значении  $\lambda$ , равном ...

-2

Введите с клавиатуры Ваш вариант ответа и нажмите кнопку «Ответить».

Матрица  $A = \begin{pmatrix} -3 & -5 \\ 6 & \lambda \end{pmatrix}$  не имеет обратной при значении  $\lambda$ , равном ...

10

Введите с клавиатуры Ваш вариант ответа и нажмите кнопку «Ответить».

Матрица  $A = \begin{pmatrix} -2 & -7 \\ 6 & \lambda \end{pmatrix}$  не имеет обратной при значении  $\lambda$ , равном ...

21

Введите с клавиатуры Ваш вариант ответа и нажмите кнопку «Ответить».

Матрица  $A = \begin{pmatrix} -2 & -3 \\ \lambda & 6 \end{pmatrix}$  не имеет обратной при значении  $\lambda$ , равном ...

4

Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее»

Матрица  $A = \begin{pmatrix} 2 & -2 & 3 \\ 0 & \lambda & 2 \\ -2 & 0 & -1 \end{pmatrix}$  не имеет обратной, при  $\lambda$  равном ...

0

$\frac{1}{2}$

2

+ - 2

2

Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее»

Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} -3 & 5 \\ -1 & 2 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} 2\lambda & 5 \\ -1 & 3 \end{pmatrix}$ . Тогда матрица  $B$  будет обратной к матрице  $A$  при  $\lambda$  равном ...

1

0

+ - 1

$-\frac{3}{2}$

5 задание: Ранг матрицы

Введите с клавиатуры Ваш вариант ответа и нажмите кнопку «Ответить».

Ранг матрицы  $A = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 4 & 3 & 1 \\ 0 & -1 & 2 \end{pmatrix}$  равен ...

3

Введите с клавиатуры Ваш вариант ответа и нажмите кнопку «Ответить».

Ранг матрицы  $A = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 3 \\ 0 & 1 & 0 \\ 2 & -4 & 6 \end{pmatrix}$  равен ...

2

Введите с клавиатуры Ваш вариант ответа и нажмите кнопку «Ответить».

Ранг матрицы  $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & -3 \\ -2 & -4 & 6 \\ 3 & 6 & -9 \end{pmatrix}$  равен ...

1

Введите с клавиатуры Ваш вариант ответа и нажмите кнопку «Ответить».

Ранг матрицы  $A = \begin{pmatrix} 0 & -7 & 0 \\ 1 & -2 & 3 \\ 2 & -4 & 6 \end{pmatrix}$  равен ...

2

Введите с клавиатуры Ваш вариант ответа и нажмите кнопку «Ответить».

Ранг матрицы  $A = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 3 \\ 0 & 1 & 0 \\ 2 & -4 & 6 \end{pmatrix}$  равен ...

2

Введите с клавиатуры Ваш вариант ответа и нажмите кнопку «Ответить».

**Максимальное количество линейно независимых строк матрицы**

$A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 5 \\ 3 & 7 & 8 \\ 1 & -6 & 1 \\ 7 & -2 & 15 \end{pmatrix}$  равно ...

2

Введите с клавиатуры Ваш вариант ответа и нажмите кнопку «Ответить».

**Максимальное количество линейно независимых строк матрицы**

$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & -3 \\ -2 & -4 & 6 \\ 3 & 6 & -9 \end{pmatrix}$  равно ...

1

Введите с клавиатуры Ваш вариант ответа и нажмите кнопку «Ответить».

**Максимальное количество линейно независимых строк матрицы**

$$A = \begin{pmatrix} 0 & -7 & 0 \\ 1 & -2 & 3 \\ 2 & -4 & 6 \end{pmatrix} \text{ равно ...}$$

2

*Введите с клавиатуры Ваш вариант ответа и нажмите кнопку «Ответить».*

**Максимальное количество линейно независимых строк матрицы**

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 2 & -1 & 1 \\ 1 & -1 & 2 \\ 3 & -6 & 5 \end{pmatrix} \text{ равно ...}$$

3

*Введите с клавиатуры Ваш вариант ответа и нажмите кнопку «Ответить».*

**Максимальное количество линейно независимых строк матрицы**

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 & 4 \\ 0 & 1 & -1 & 3 \\ 2 & 5 & 1 & 11 \end{pmatrix} \text{ равно ...}$$

2

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее»*

**Ранг матрицы**  $A = \begin{pmatrix} 6 & -4 & 0 \\ 7 & -5 & 9 \\ -3 & 2 & \lambda \end{pmatrix}$  **равен двум при  $\lambda$  равном ...**

-18

-6

$\frac{29}{108}$

108

+0

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее»*

**Ранг матрицы**  $A = \begin{pmatrix} \lambda & -4 & 0 \\ 1 & -2 & 2 \\ -3 & 2 & 1 \end{pmatrix}$  **равен двум при  $\lambda$  равном ...**

-2

-6

$\pm \frac{14}{3}$

0

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее»*

**Ранг матрицы**  $A = \begin{pmatrix} 4 & -4 & 0 \\ 1 & -1 & 2 \\ \lambda & 2 & 1 \end{pmatrix}$  **равен двум при  $\lambda$  равном ...**

+ – 2  
 – 6  
 –  $\frac{14}{3}$   
 0

Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее»

Ранг матрицы  $A = \begin{pmatrix} 4 & -2 & 0 \\ 1 & -1 & 2 \\ 5 & 2 & \lambda \end{pmatrix}$  равен двум при  $\lambda$  равном ...

– 2  
 + – 18  
 –  $\frac{14}{3}$   
 4

Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее»

Ранг матрицы  $A = \begin{pmatrix} \lambda & -4 & -3 \\ 1 & -2 & 2 \\ 0 & 4 & 1 \end{pmatrix}$  равен двум при  $\lambda$  равном ...

– 2  
 – 6  
 + – 0,8  
 1

Таблица 3 – Критерии оценки сформированности компетенций

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)		
	на базовом уровне	на повышенном уровне	
	соответствует оценке «удовлетворительно» » 50-64% от максимального балла	соответствует оценке «хорошо» 65-85% от максимального балла	соответствует оценке «отлично» 86-100% от максимального балла
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Знает основные понятия и методы линейной алгебры, умеет решать основные типы задач и выполняет не менее 65-75% обязательных заданий проверочных работ, имеет представление о возможностях	Знает основные понятия и методы линейной алгебры, , умеет решать основные типы задач и выполняет не менее 76-85% обязательных заданий проверочных работ, умеет использовать математический аппарат линейной	Знает основные понятия и методы линейной алгебры, умеет решать основные типы задач и выполняет не менее 86-100% обязательных заданий проверочных работ, умеет решать нестандартные

	использования математического аппарата линейной алгебры для решения экономических задач и описания экономических процессов, но испытывает затруднения при решении такого типа задач.	алгебры для решения экономических задач и описания экономических процессов, но испытывает затруднения при содержательной интерпретации полученных результатов.	задачи, обладает навыками использования математического аппарата линейной алгебры для решения экономических задач и описания экономических процессов и владеет навыками содержательной интерпретации полученных результатов
--	--	--	---

## Модуль 2. Системы линейных алгебраических уравнений

### Расчетно-графическая работа № 1

#### «Решение систем линейных алгебраических уравнений»

**Задание №1.** Решить систему линейных уравнений

- 1) по правилу Крамера, при этом два определителя вычислить по правилу треугольников, один — разложением по элементам любой строки, один — разложением по элементам любого столбца;
- 2) матричным методом, при этом сделать проверку правильности нахождения обратной матрицы;
- 3) методом Гаусса.

Номер варианта	Система	Номер варианта	Система
1	2	3	4
1	$\begin{cases} 2x - y + 3z = -7, \\ x + 2y - z = 4, \\ 3x - 3y - 2z = 1. \end{cases}$	11	$\begin{cases} x + 2y + z = 1, \\ 2x - 3y - z = -4, \\ x + y + 2z = 1. \end{cases}$
2	$\begin{cases} 2x + 2y - 3z = 0, \\ x - 2y + z = 6, \\ 2x + y + 2z = 2. \end{cases}$	12	$\begin{cases} 3x + 2y + 2z = 1, \\ 2x - 3y - z = 3, \\ x + y + 3z = -2. \end{cases}$
3	$\begin{cases} x + 2y + z = 1, \\ 2x - 3y - z = -3, \\ 2x + y + z = 2. \end{cases}$	13	$\begin{cases} 4x + 5y - 2z = -3, \\ x + 2y + 3z = 0, \\ x + y - 2z = -1. \end{cases}$
4	$\begin{cases} x - 2y + z = 1, \\ 2x + 3y - z = 8, \\ x - y + 2z = -1. \end{cases}$	14	$\begin{cases} 3x - y - 3z = 1, \\ x + y + 2z = 0, \\ x + 2y + 5z = -1. \end{cases}$

5	$\begin{cases} x + 4y - 3z = -7, \\ x - 3y + 2z = 0, \\ 2x - 5y - z = -1. \end{cases}$	15	$\begin{cases} 2x - 3y - z = 0, \\ x + y - 2z = -3, \\ x + 2y + z = 3. \end{cases}$
6	$\begin{cases} x + y - 3z = 0, \\ 3x + 2y + 2z = -1, \\ x - y + 5z = -2. \end{cases}$	16	$\begin{cases} 2x + 3y + z = 1, \\ x + y - 4z = 0, \\ 4x + 5y - 3z = 1. \end{cases}$
7	$\begin{cases} 3x - 2y - z = -5, \\ x + 3y + 2z = 2, \\ 5x - 2y + 4z = -7. \end{cases}$	17	$\begin{cases} x - 4y + 2z = -5, \\ 4x + y - 3z = -3, \\ 2x + 3y + 4z = 1. \end{cases}$
8	$\begin{cases} 2x + 4y - 3z = 2, \\ x + y + 2z = 0, \\ 3x - 2y + z = -5. \end{cases}$	18	$\begin{cases} x + 2y - 3z = 1, \\ 2x - 3y - z = -7, \\ 4x + y - 2z = 0. \end{cases}$
9	$\begin{cases} 3x - y + 4z = 2, \\ x + 2y + 3z = 7, \\ 5x + 3y + 2z = 8. \end{cases}$	19	$\begin{cases} 3x - 3y + 2z = -4, \\ 2x + y - 3z = -1, \\ x - 2y + 5z = 1. \end{cases}$
10	$\begin{cases} 4x - y + 3z = 1, \\ 3x + 2y + 4z = 8, \\ 2x - 2y + 4z = 0. \end{cases}$	20	$\begin{cases} 2x - y + 3z = 1, \\ x - 2y - 5z = -9, \\ 4x + 3y - 2z = 4. \end{cases}$

**Задание №2.** Решить систему линейных уравнений методом Гаусса.

Номер варианта	Система	Номер варианта	Система
1	2	3	4
1	$\begin{cases} 2x_1 - 10x_2 - 3x_3 - x_4 = 33, \\ 3x_2 + 5x_3 - 7x_4 = -4, \\ 8x_1 - x_3 + 9x_4 = 23, \\ 5x_1 + 2x_2 - 6x_3 = 3. \end{cases}$	11	$\begin{cases} x_1 - 3x_2 - 5x_3 - 7x_4 = -55, \\ 9x_1 - 2x_2 - 6x_3 = 0, \\ -8x_3 + x_4 = -18, \\ -3x_1 + 2x_2 - 5x_3 - x_4 = -27. \end{cases}$
2	$\begin{cases} x_1 - 5x_2 - 3x_3 + 2x_4 = -28, \\ 4x_1 + x_2 + x_3 - 7x_4 = 21, \\ -2x_2 - 3x_3 + x_4 = -14, \\ 3x_1 + 5x_2 - 4x_4 = 35. \end{cases}$	12	$\begin{cases} -x_1 - 3x_2 + 5x_3 + 2x_4 = 22, \\ 5x_1 + 3x_2 - 2x_3 - 4x_4 = -33, \\ 2x_1 - 7x_2 = 12, \\ 8x_2 + 4x_3 - x_4 = -17. \end{cases}$
3	$\begin{cases} 3x_1 - 3x_2 + 2x_3 + x_4 = -10, \\ 7x_1 - 3x_3 - 2x_4 = -8, \\ 9x_1 + 7x_2 - 5x_3 = 25, \\ -4x_3 + 7x_4 = -1. \end{cases}$	13	$\begin{cases} 8x_1 + x_2 + 3x_3 = -17, \\ 5x_1 - 3x_2 - x_3 + 2x_4 = -13, \\ 9x_1 - 6x_2 + 5x_3 - x_4 = -36, \\ x_1 - 3x_2 + 2x_3 + 4x_4 = -6. \end{cases}$

4	$\begin{cases} -x_1 + 5x_2 - 2x_3 + 8x_4 = 9, \\ 3x_1 - x_2 + 9x_3 = -17, \\ 5x_1 - 3x_2 - 2x_3 + x_4 = 14, \\ 2x_2 + 9x_3 = -26. \end{cases}$	14	$\begin{cases} 2x_1 + 4x_2 + 4x_3 + 6x_4 = 18, \\ 4x_1 + 2x_2 + 5x_3 + 7x_4 = 24, \\ 3x_1 + 2x_2 + 8x_3 + 5x_4 = 13, \\ 2x_1 + 8x_2 + 7x_3 + 3x_4 = 6. \end{cases}$
5	$\begin{cases} 5x_1 + 2x_2 - 7x_3 + 3x_4 = 59, \\ x_1 - 3x_2 - x_3 + 4x_4 = 20, \\ -7x_1 - x_2 + x_3 - 5x_4 = -38, \\ 2x_1 - 9x_2 - 2x_3 - 6x_4 = -53. \end{cases}$	15	$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + x_3 = 8, \\ x_2 + 3x_3 + x_4 = 15, \\ 4x_1 + x_3 + x_4 = 11, \\ x_1 + x_2 + 5x_4 = 23. \end{cases}$
6	$\begin{cases} 9x_1 + 8x_2 = 79, \\ 7x_1 - x_2 + 5x_3 = 67, \\ x_1 - x_2 + 5x_3 + 4x_4 = 29, \\ 3x_2 + 5x_3 + 7x_4 = 33. \end{cases}$	16	$\begin{cases} x_1 - x_2 + x_3 - x_4 = -2, \\ x_1 + 2x_2 - 2x_3 - x_4 = -5, \\ 2x_1 - x_2 - 3x_3 + 2x_4 = -1, \\ x_1 + 2x_2 + 3x_3 - 3x_4 = -10. \end{cases}$
7	$\begin{cases} 2x_1 - 4x_2 + x_3 + 3x_4 = 41, \\ 9x_1 - 7x_2 - 2x_3 + 14x_4 = 93, \\ -x_2 + 5x_3 = 11, \\ x_2 - 3x_3 - 5x_4 = -19. \end{cases}$	17	$\begin{cases} 2x_1 + 4x_2 + 4x_3 + 6x_4 = 18, \\ 4x_1 + 2x_2 + 5x_3 + 7x_4 = 24, \\ 3x_1 + 2x_2 + 8x_3 + 5x_4 = 13, \\ 2x_1 + 8x_2 + 7x_3 + 3x_4 = 6. \end{cases}$
8	$\begin{cases} 6x_1 + 4x_2 + 4x_3 + 2x_4 = 18, \\ 7x_1 + 5x_2 + 2x_3 + 4x_4 = 24, \\ 5x_1 + 8x_2 + 2x_3 + 3x_4 = 13, \\ 3x_1 + 7x_2 + 8x_3 + 2x_4 = 6. \end{cases}$	18	$\begin{cases} x_2 - 3x_3 + 4x_4 = -5, \\ x_1 - 2x_3 + 3x_4 = -4, \\ 3x_1 + 2x_2 - 5x_4 = 12, \\ 4x_1 + 3x_2 - 5x_3 = 5. \end{cases}$
9	$\begin{cases} 4x_1 + 2x_2 + 2x_3 + 6x_4 = 18, \\ 2x_1 + 5x_2 + 4x_3 + 7x_4 = 24, \\ 2x_1 + 8x_2 + 3x_3 + 5x_4 = 13, \\ 8x_1 + 7x_2 + 2x_3 + 3x_4 = 6. \end{cases}$	19	$\begin{cases} x_1 - 3x_2 + 5x_3 - 7x_4 = 12, \\ 3x_1 - 5x_2 + 7x_3 - x_4 = 0, \\ 5x_1 - 7x_2 + x_3 - 3x_4 = 4, \\ 7x_1 - x_2 + 3x_3 - 5x_4 = 16. \end{cases}$
10	$\begin{cases} x_1 + 2x_3 + x_4 = 8, \\ 3x_1 + x_2 + x_3 = 15, \\ x_1 + x_2 + 4x_4 = 11, \\ 5x_2 + x_3 + x_4 = 23. \end{cases}$	20	$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 - 3x_3 + 4x_4 = 7, \\ 2x_1 + x_2 - x_3 + 2x_4 = 5, \\ 6x_1 + 2x_2 + x_3 = 4, \\ 2x_1 + 3x_2 - x_4 = -11. \end{cases}$

**Задание № 3.** Исследовать по теореме Кронекера-Капелли совместность системы уравнений и в случае ее совместности найти общее решение и одно из частных решений.

Номер варианта	Система	Номер вариант а	Система
1	2	3	4

1	$\begin{cases} x_1 + x_2 + 3x_3 - 2x_4 + 3x_5 = 4 \\ 2x_1 + 2x_2 + 4x_3 - x_4 + 3x_5 = 6 \\ 3x_1 + 3x_2 + 5x_3 - 2x_4 + 3x_5 = 6 \\ 2x_1 + 2x_2 + 8x_3 - 3x_4 + 9x_5 = 14 \end{cases}$	11	$\begin{cases} 2x_1 - 2x_2 + x_3 - x_4 + x_5 = 1, \\ x_1 + 2x_2 - x_3 + x_4 - 2x_5 = 1, \\ 4x_1 - 10x_2 + 5x_3 - 5x_4 + 7x_5 = 1, \\ 2x_1 - 14x_2 + 7x_3 - 7x_4 + 11x_5 = -1 \end{cases}$
2	$\begin{cases} 5x_1 + 7x_2 + 4x_3 + 6x_4 + 6x_5 = 2, \\ 15x_1 + 30x_2 + 7x_3 + 8x_4 + 3x_5 = -1, \\ 9x_1 + 6x_2 + 5x_3 + 8x_4 + 9x_5 = 9, \\ 6x_1 + 9x_2 + 3x_3 + 4x_4 + 3x_5 = -1 \end{cases}$	12	$\begin{cases} 2x_1 + x_2 - x_3 - x_4 + x_5 = 1, \\ x_1 - x_2 + x_3 + x_4 - 2x_5 = 0, \\ 3x_1 + 3x_2 - 3x_3 - 3x_4 + 4x_5 = 2, \\ 4x_1 + 5x_2 - 5x_3 - 5x_4 + 7x_5 = 3 \end{cases}$
3	$\begin{cases} 6x_1 + 5x_2 + 7x_3 + 5x_4 + 3x_5 = 6 \\ 14x_1 + 5x_2 + 3x_3 + 9x_4 - x_5 = 2 \\ 4x_1 + 5x_2 + 8x_3 + 4x_4 + 4x_5 = 7 \\ 8x_1 + 5x_2 + 4x_3 + 7x_4 + 2x_5 = 2 \end{cases}$	13	$\begin{cases} x_1 - 2x_2 + x_3 - x_4 + x_5 = 0, \\ 2x_1 + x_2 - x_3 + 2x_4 - 3x_5 = 1, \\ 3x_1 - 2x_2 - x_3 + x_4 - 2x_5 = -1, \\ 2x_1 - 5x_2 + x_3 - 2x_4 + 2x_5 = -2 \end{cases}$
4	$\begin{cases} 15x_1 + 2x_2 + 4x_3 - 3x_4 + 9x_5 = 23, \\ 3x_1 + 20x_2 + 5x_3 - 2x_4 + 6x_5 = -8, \\ 3x_1 + 6x_2 + 2x_3 - x_4 + 3x_5 = 1, \\ 9x_1 + 4x_2 + 3x_3 - 2x_4 + 6x_5 = 12 \end{cases}$	14	$\begin{cases} 2x_1 + x_2 + x_3 - 2x_4 + 4x_5 = 1, \\ 13x_1 + 8x_2 + 4x_3 - 3x_4 + 6x_5 = 9, \\ 5x_1 + 4x_2 + 2x_3 - 3x_4 + 6x_5 = 3, \\ 3x_1 + 2x_2 + x_3 - x_4 + 2x_5 = 1 \end{cases}$
5	$\begin{cases} 13x_1 - 4x_2 - x_3 - 4x_4 - 6x_5 = 8 \\ 11x_1 - 2x_2 + x_3 - 2x_4 - 3x_5 = 7 \\ 5x_1 + 4x_2 + 7x_3 + 4x_4 + 6x_5 = 4 \\ 7x_1 + 2x_2 + 5x_3 + 2x_4 + 3x_5 = 5 \end{cases}$	15	$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + x_3 + 6x_4 + 9x_5 = 2, \\ x_2 - 2x_3 + 2x_4 + 3x_5 = -7, \\ 2x_1 + x_2 + 4x_3 + 2x_4 + 3x_5 = 3, \\ 3x_1 + 2x_2 + 5x_3 + 4x_4 + 6x_5 = 1 \end{cases}$
6	$\begin{cases} 3x_1 - x_2 + 3x_3 + 2x_4 + 5x_5 = 6, \\ 5x_1 - 3x_2 + 2x_3 + 3x_4 + 4x_5 = 7, \\ x_1 - 3x_2 - 5x_3 - 7x_5 = -4, \\ 7x_1 - 5x_2 + x_3 + 4x_4 + x_5 = 6 \end{cases}$	16	$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + 7x_3 + x_4 + 2x_5 = 1 \\ x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 2x_4 + 4x_5 = 0 \\ 3x_1 + 2x_2 + x_3 + 2x_4 + 4x_5 = 4 \\ 4x_1 + 3x_2 + 2x_3 + 3x_4 + 6x_5 = 5 \end{cases}$
7	$\begin{cases} -x_1 + 3x_2 + 3x_3 + 4x_4 + 5x_5 = 7, \\ 6x_1 + 2x_2 + 2x_3 - x_4 = -2, \\ -3x_1 + x_2 + x_3 + 2x_4 + 3x_5 = 5, \\ 3x_1 - 3x_2 + 4x_3 - 2x_4 - x_5 = 1 \end{cases}$	17	$\begin{cases} 2x_1 - x_2 + 3x_3 + 4x_4 - x_5 = -1, \\ x_1 + 2x_2 - 3x_3 + x_4 + 2x_5 = 1, \\ 5x_1 - 5x_2 + 12x_3 + 11x_4 - 4x_5 = -4, \\ x_1 - 3x_2 + 6x_3 + 3x_4 - 3x_5 = -2 \end{cases}$
8	$\begin{cases} x_1 + 3x_2 + 2x_3 - 2x_4 + x_5 = 5, \\ x_1 - 2x_2 + x_3 - x_4 - x_5 = -2, \\ x_1 - 4x_2 + x_3 + x_4 - x_5 = -2, \\ 3x_1 - 3x_2 + 4x_3 - 2x_4 - x_5 = 1 \end{cases}$	18	$\begin{cases} 5x_2 - x_3 + 5x_4 + 3x_5 = -4, \\ 2x_1 - x_2 + x_3 + x_4 + x_5 = 4, \\ x_1 + x_2 + 3x_4 + 5x_5 = 1, \\ -3x_1 + 3x_2 - 2x_3 + x_4 = -7 \end{cases}$

9	$\begin{cases} x_1 + x_2 - 3x_3 - x_5 = -2, \\ x_1 - x_2 + 2x_3 - x_4 = 1, \\ 4x_1 - 2x_2 + 6x_3 + 3x_4 - 4x_5 = 7, \\ 2x_1 - 4x_2 - 2x_3 + 4x_4 - 7x_5 = 1 \end{cases}$	19	$\begin{cases} 3x_1 + x_2 - 2x_3 - x_4 - x_5 = 4, \\ 2x_1 - x_2 + 7x_3 - 3x_4 + 5x_5 = 6, \\ x_1 + 3x_2 - 2x_3 + 5x_4 - 7x_5 = 2, \\ 3x_1 - 2x_2 + 7x_3 - 5x_4 + 8x_5 = 5 \end{cases}$
10	$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 - 2x_4 + x_5 = 4, \\ 3x_1 + 6x_2 + 5x_3 - 4x_4 + 3x_5 = 5, \\ x_1 + 2x_2 + 7x_3 - 4x_4 + x_5 = 11, \\ 2x_1 + 4x_2 + 2x_3 - 3x_4 + 3x_5 = 6 \end{cases}$	20	$\begin{cases} x_1 + 2x_2 - 3x_3 + 2x_5 = 2, \\ x_1 - x_2 - 3x_3 - 4x_4 - 3x_5 = -4, \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 - 5x_4 + 2x_5 = 1, \\ x_1 - 2x_2 - 2x_3 - 3x_4 - 5x_5 = -7 \end{cases}$

**Задание № 4.** Решить однородную систему уравнений. Указать общее решение и фундаментальную систему решений.

Номер варианта	Система	Номер варианта	Система
1	2	3	4
1	$\begin{cases} 3x_1 - x_2 + 3x_3 + 2x_4 + 5x_5 = 0, \\ 5x_1 - 3x_2 + 2x_3 + 3x_4 + 4x_5 = 0, \\ x_1 - 3x_2 - 5x_3 - 7x_5 = 0, \\ 7x_1 - 5x_2 + x_3 + 4x_4 + x_5. \end{cases}$	11	$\begin{cases} x_1 - 4x_2 - 4x_3 + x_4 - 3x_5 = 0, \\ x_1 + 7x_2 + 6x_3 - 2x_4 + 6x_5 = 0, \\ 9x_1 + 8x_2 + 4x_3 - 3x_4 + 9x_5 = 0, \\ 7x_1 + 5x_2 + 2x_3 - 2x_4 + 6x_5 = 0. \end{cases}$
2	$\begin{cases} -x_1 + 3x_2 + 3x_3 + 4x_4 + 5x_5 = 0, \\ 6x_1 + 2x_2 + 2x_3 + x_4 = 0, \\ -x_1 + x_2 + x_3 + 2x_4 + 3x_5 = 0, \\ 11x_1 + 3x_2 + 3x_3 + x_4 - x_5 = 0. \end{cases}$	12	$\begin{cases} 6x_1 + x_2 - 3x_3 + 9x_4 + 5x_5 = 0, \\ 6x_1 + 5x_2 - 3x_3 + 9x_4 + 7x_5 = 0, \\ 2x_1 + 4x_2 - x_3 + 3x_4 + 2x_5 = 0, \\ 4x_1 + 7x_2 - 2x_3 + 6x_4 + 5x_5 = 0. \end{cases}$
3	$\begin{cases} x_1 + x_2 - 3x_3 - x_5 = 0, \\ x_1 - x_2 + 2x_3 - x_4 = 0, \\ 4x_1 - 2x_2 + 6x_3 + 3x_4 - 4x_5 = 0, \\ 2x_1 + 4x_2 - 2x_3 + 4x_4 - 7x_5 = 0. \end{cases}$	13	$\begin{cases} 5x_1 + 6x_2 + x_3 + 10x_4 + 7x_5 = 0, \\ 5x_1 + x_2 + 2x_3 + 5x_4 + 4x_5 = 0, \\ 4x_1 + 3x_2 + x_3 + 7x_4 + 5x_5 = 0, \\ 3x_1 + 2x_2 + x_3 + 4x_4 + 3x_5 = 0. \end{cases}$
4	$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 - 2x_4 + x_5 = 0, \\ 3x_1 + 6x_2 + 5x_3 - 4x_4 + 3x_5 = 0, \\ x_1 + 2x_2 + 7x_3 - 4x_4 + 5x_5 = 0, \\ 2x_1 + 4x_2 + 2x_3 - 3x_4 + 3x_5 = 0. \end{cases}$	14	$\begin{cases} 13x_1 - 4x_2 - x_3 - 4x_4 - 6x_5 = 0, \\ 11x_1 - 2x_2 + x_3 - 2x_4 - 3x_5 = 0, \\ 5x_1 + 4x_2 + 7x_3 + 4x_4 + 6x_5 = 0, \\ 7x_1 + 2x_2 + 5x_3 + 2x_4 + 3x_5 = 0. \end{cases}$
5	$\begin{cases} 9x_1 + 7x_2 + 5x_3 + 6x_4 + 9x_5 = 0, \\ 8x_1 + 4x_2 + 2x_4 + 3x_5 = 0, \\ 5x_1 + 3x_2 + x_3 + 2x_4 + 3x_5 = 0, \\ 7x_1 + 5x_2 + 3x_3 + 4x_4 + 6x_5 = 0. \end{cases}$	15	$\begin{cases} 15x_1 + 2x_2 + 4x_3 - 3x_4 + 9x_5 = 0, \\ 3x_1 - 20x_2 + 5x_3 - 2x_4 + 6x_5 = 0, \\ 3x_1 + 6x_2 + 2x_3 - x_4 + 3x_5 = 0, \\ 9x_1 + 4x_2 - 3x_3 - 2x_4 + 6x_5 = 0. \end{cases}$

6	$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + 7x_3 + x_4 + 2x_5 = 0, \\ x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 2x_4 + 4x_5 = 0, \\ 3x_1 + 2x_2 + x_3 + 2x_4 + 4x_5 = 0, \\ 4x_1 + 3x_2 + 2x_3 + 3x_4 + 6x_5 = 0. \end{cases}$	16	$\begin{cases} 6x_1 + 5x_2 + 7x_3 + 5x_4 + 3x_5 = 0, \\ 14x_1 + 5x_2 + 3x_3 + 9x_4 - x_5 = 0, \\ 4x_1 + 5x_2 + 8x_3 + 4x_4 + 4x_5 = 0, \\ 8x_1 + 5x_2 + 4x_3 + 7x_4 + 2x_5 = 0. \end{cases}$
7	$\begin{cases} 2x_1 - x_2 + 3x_3 + 4x_4 - x_5 = 0, \\ x_1 + 2x_2 - 3x_3 + x_4 + 2x_5 = 0, \\ 5x_1 - 5x_2 + 12x_3 + 11x_4 - 5x_5 = 0, \\ x_1 - 3x_2 + 6x_3 + 3x_4 - 3x_5 = 0. \end{cases}$	17	$\begin{cases} 5x_1 + 7x_2 + 4x_3 + 6x_4 + 6x_5 = 0, \\ 15x_1 + 30x_2 + 7x_3 + 8x_4 + 3x_5 = 0, \\ 9x_1 + 6x_2 + 5x_3 + 8x_4 + 9x_5 = 0, \\ 6x_1 + 9x_2 + 3x_3 + 4x_4 + 3x_5 = 0. \end{cases}$
8	$\begin{cases} 3x_1 + x_2 - 2x_3 + x_4 - x_5 = 0, \\ 2x_1 - x_2 + 7x_3 - 3x_4 + 5x_5 = 0, \\ x_1 + 3x_2 - 2x_3 + 5x_4 - 7x_5 = 0, \\ 3x_1 - 2x_2 + 7x_3 - 5x_4 + 8x_5 = 0. \end{cases}$	18	$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + 5x_3 - 4x_4 + x_5 = 0, \\ x_1 - x_2 + 2x_3 + 3x_4 + 5x_5 = 0, \\ 3x_1 + 7x_2 + 8x_3 - 11x_4 - 3x_5 = 0, \\ 2x_1 + 3x_2 + 5x_3 - 4x_4 + x_5 = 0. \end{cases}$
9	$\begin{cases} x_1 + 2x_2 - 3x_3 + 2x_4 = 0, \\ x_1 - x_2 - 3x_3 - 4x_4 - 3x_5 = 0, \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 - 5x_4 + 2x_5 = 0, \\ x_1 - 2x_2 - 2x_3 - 3x_4 - 5x_5 = 0. \end{cases}$	19	$\begin{cases} -x_1 + 3x_2 + 3x_3 + 4x_4 + 5x_5 = 0, \\ 6x_1 + 2x_2 + 2x_3 + x_4 - 0, \\ -x_1 + x_2 + x_3 + 2x_4 + 3x_5 = 0, \\ 11x_1 + 3x_2 + 3x_3 + x_4 - x_5 = 0. \end{cases}$
10	$\begin{cases} x_1 - 2x_2 + 3x_3 - 4x_4 + 2x_5 = 0, \\ x_1 + 2x_2 - x_3 - x_5 = 0, \\ x_1 - x_2 + 2x_3 - 3x_4 = 0, \\ x_2 - x_3 + x_4 - 2x_5 = 0. \end{cases}$	20	$\begin{cases} 2x_1 + x_2 - x_3 - x_4 + x_5 = 0, \\ x_1 - x_2 + x_3 + x_4 - 2x_5 = 0, \\ 3x_1 + 3x_2 - 3x_3 - 3x_4 + 4x_5 = 0, \\ 4x_1 + 5x_2 - 5x_3 - 5x_4 + 7x_5 = 0. \end{cases}$

### Задание № 5.

Предприятие специализируется по выпуску продукции трех видов  $P_1$ ,  $P_2$ , и  $P_3$ ; при этом использует сырье трех типов:  $S_1$ ,  $S_2$  и  $S_3$ . Норма и объем расхода каждого типа сырья на 1 день заданы таблицей. Найти ежедневный объем выпуска каждого вида продукции.

#### Вариант № 1

Вид сырья	Нормы расхода сырья на изготовление единицы продукции, усл. ед.			Расход сырья за 1 день, усл. ед.
	$P_1$	$P_2$	$P_3$	
$S_1$	7	3	4	280
$S_2$	6	2	3	230
$S_3$	5	9	1	250

#### Вариант № 2

Вид сырья	Нормы расхода сырья на изготовление единицы продукции, усл. ед.			Расход сырья за 1 день, усл. ед.
	$P_1$	усл. ед.	$P_3$	
$S_1$	5	5	3	270

$S_2$	3	2	4	230
$S_3$	6	1	5	280

Вариант № 3

Вид сырья	Нормы расхода сырья на изготовление единицы продукции, усл. ед.			Расход сырья на 1 день у. е.
	$P_1$	$P_2$	$P_3$	
$S_1$	4	3	1	120
$S_2$	5	7	6	230
$S_3$	2	4	9	170

Вариант № 4

Вид сырья	Нормы расхода сырья на изготовление единицы продукции, усл. ед.			Расход сырья за 1 день, усл. ед.
	$P_1$	$P_2$	$P_3$	
$S_1$	2	2	3	290
$S_2$	3	2	2	270
$S_3$	4	2	5	450

Вариант № 5

Вид сырья	Нормы расхода сырья на изготовление единицы продукции, усл. ед.			Расход сырья за 1 день, усл. ед.
	$P_1$	$P_2$	$P_3$	
$S_1$	1	2	2	170
$S_2$	3	2	3	240
$S_3$	4	3	5	380

Вариант № 6

Вид сырья	Нормы расхода сырья на изготовление единицы продукции, усл. ед.			Расход сырья за 1 день, усл. ед.
	$P_1$	$P_2$	$P_3$	
$S_1$	3	5	4	350
$S_2$	2	4	1	140
$S_3$	6	3	2	270

Вариант № 7

Вид сырья	Нормы расхода сырья на изготовление единицы продукции, усл. ед.			Расход сырья за 1 день, усл. ед.
	$P_1$	$P_2$	$P_3$	
$S_1$	7	2	5	650
$S_2$	6	4	2	740
$S_3$	3	3	1	470

Вариант № 8

Вид сырья	Нормы расхода сырья на изготовление единицы продукции, усл. ед.			Расход сырья за 1 день, усл. ед.
	$P_1$	$P_2$	$P_3$	
$S_1$	1	3	1	90
$S_2$	4	2	2	120
$S_3$	5	5	5	250

Вариант № 9

Вид сырья	Нормы расхода сырья на изготовление единицы продукции, усл. ед.			Расход сырья за 1 день, усл. ед.
	$P_1$	$P_2$	$P_3$	
$S_1$	3	2	3	130
$S_2$	2	2	2	90
$S_3$	5	9	1	145

Вариант № 10

Вид сырья	Нормы расхода сырья на изготовление единицы продукции, усл. ед.			Расход сырья за 1 день, усл. ед.
	$P_1$	$P_2$	$P_3$	
$S_1$	1	2	1	120
$S_2$	3	3	2	230
$S_3$	4	4	5	330

Вариант № 11

Вид сырья	Нормы расхода сырья на изготовление единицы продукции, усл. ед.			Расход сырья за 1 день, усл. ед.
	$P_1$	$P_2$	$P_3$	
$S_1$	2	4	2	280
$S_2$	5	2	1	420
$S_3$	3	2	3	380

Вариант № 12

Вид сырья	Нормы расхода сырья на изготовление единицы продукции, усл. ед.			Расход сырья за 1 день, усл. ед.
	$P_1$	$P_2$	$P_3$	
$S_1$	5	3	4	470
$S_2$	2	3	4	380
$S_3$	4	3	2	340

Вариант № 13

Вид сырья	Нормы расхода сырья на изготовление единицы продукции, усл. ед.			Расход сырья за 1 день, усл. ед.
	$P_1$	$P_2$	$P_3$	
$S_1$	2	4	1	350
$S_2$	3	4	10	1080
$S_3$	1	5	6	620

Вариант № 14

Вид сырья	Нормы расхода сырья на изготовление единицы продукции, усл. ед.			Расход сырья за 1 день, усл. ед.
	$P_1$	$P_2$	$P_3$	
$S_1$	2	4	1	170
$S_2$	3	4	2	260
$S_3$	1	7	6	410

Вариант № 15

Вид	Нормы расхода сырья на изготовление			Расход сырья за
-----	-------------------------------------	--	--	-----------------

сырья	единицы продукции, усл. ед.			1 день, усл. ед.
	$P_1$	$P_2$	$P_3$	
$S_1$	4	2	3	500
$S_2$	1	3	4	390
$S_3$	6	7	1	1000

#### Вариант № 16

Вид сырья	Нормы расхода сырья на изготовление единицы продукции, усл. ед.			Расход сырья на 1 день у. е.
	$P_1$	$P_2$	$P_3$	
S1	2	2	4	160
S2	3	1	3	170
S3	9	9	8	610

#### Вариант № 17

Вид сырья	Нормы расхода сырья на изготовление единицы продукции, усл. ед.			Расход сырья за 1 день, усл. ед.
	$P_1$	$P_2$	$P_3$	
S1	3	1	3	255
S2	6	3	3	495
S3	7	9	8	1020

#### Вариант № 18

Вид сырья	Нормы расхода сырья на изготовление единицы продукции, усл. ед.			Расход сырья за 1 день, усл. ед.
	$P_1$	$P_2$	$P_3$	
S1	2	3	1	130
S2	2	6	4	280
S3	2	5	9	350

#### Вариант № 19

Вид сырья	Нормы расхода сырья на изготовление единицы продукции, усл. ед.			Расход сырья за 1 день, усл. ед.
	$P_1$	$P_2$	$P_3$	
S1	3	2	2	155
S2	7	3	2	310
S3	5	5	9	340

#### Вариант № 20

Вид сырья	Нормы расхода сырья на изготовление единицы продукции, усл. ед.			Расход сырья за 1 день, усл. ед.
	$P_1$	$P_2$	$P_3$	
$S_1$	3	7	3	420
$S_2$	2	5	5	340
$S_3$	4	9	7	590

### **Защита РГР № 1 «Решение систем линейных алгебраических уравнений»**

Теоретические вопросы:

1. Что называется системой линейных алгебраических уравнений? Что называется решением системы?

2. Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера.
3. Решение систем линейных уравнений матричным методом.
4. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.
5. Определение ранга матрицы. Способы его вычисления.
6. Исследование систем линейных уравнений. Теорема Кронекера–Капелли.
7. Решение однородных систем линейных уравнений.

**Конспект № 1 «Модель Леонтьева — модель многоотраслевой экономики»**

— Самостоятельно изучите материал по источнику: Высшая математика для экономического бакалавриата [Текст] : учебник и практикум для вузов / Кремер Н. Ш., ред. – 4-е изд., перераб. и доп. – М : Юрайт, 2012. – 909 с. – (Бакалавр. Углубленный курс). – С. 99–104

— Рассмотрите образцы решения задач: Там же. – С. 102. – № 2.8.

— Ответьте на вопросы и решите предложенные задачи:

1. Что из себя представляет модель многоотраслевой экономики В. Леонтьева?
2. В чем состоит основная задача межотраслевого баланса?

3-4. Высшая математика для экономического бакалавриата [Текст] : учебник и практикум для вузов / Кремер Н. Ш., ред. – 4-е изд., перераб. и доп. – М : Юрайт, 2012. – 909 с. – (Бакалавр. Углубленный курс). – С. 118. – № 2.66, 2.67.

*Форма контроля:* проверка конспектов (ответов на теоретические вопросы и решения задач).

*Критерии оценки:*

Максимальное количество баллов за конспект: 2. (Выставляется в случае, если студент исчерпывающе и логически стройно раскрывает основные понятия, владеет основными методами, способами и средствами получения, переработки информации, полученной при самостоятельном изучении учебного материала, показывает способность строить модель многоотраслевой экономики и решать задачу межотраслевого баланса).

Снижение баллов производится при недостаточном раскрытии темы конспекта (даны ответы не на все предложенные вопросы или эти ответы не достаточно полные).

Тестовые вопросы по теме, используемые для промежуточного контроля знаний по дисциплине, представлены в соответствующем разделе фонда оценочных средств.

**Компьютерное тестирование (ТСк)**

6 задание: Системы линейных уравнений: основные понятия

Соотнесите элементы двух списков и нажмите кнопку «Далее»

**Установите соответствие между системой линейных уравнений и ее расширенной матрицей:**

1. $\begin{cases} 4x_1 - 3x_2 + x_3 = -2, \\ -2x_1 + x_3 - 4 = 0, \\ -4x_1 + x_2 + 3 = 0 \end{cases}$	3. $\begin{pmatrix} 4 & 3 & -1 & 2 \\ -2 & 1 & 0 & 4 \\ 0 & -4 & 1 & -3 \end{pmatrix} \quad (25\%)$
---	---

2. $\begin{cases} -4x_1 - 3x_2 + x_3 = -2, \\ -2x_1 + x_3 - 4 = 0, \\ -4x_1 + x_2 + 3 = 0 \end{cases}$	4. $\begin{pmatrix} -4 & 1 & 3 & -2 \\ 2 & 0 & 1 & 4 \\ -4 & 1 & 1 & 3 \end{pmatrix} (25\%)$
3. $\begin{cases} 4x_1 + 3x_2 - x_3 = 2, \\ -2x_1 + x_2 - 4 = 0, \\ -4x_2 + x_3 = -3 \end{cases}$	2. $\begin{pmatrix} -4 & -3 & 1 & 2 \\ 0 & 2 & -1 & -4 \\ -4 & 0 & 1 & 3 \end{pmatrix} (25\%)$
4. $\begin{cases} -4x_1 + x_2 + 3x_3 = -2, \\ 2x_1 + x_3 - 4 = 0, \\ -4x_1 + x_2 - 3 = 0 \end{cases}$	$\begin{pmatrix} 4 & -3 & 1 & -2 \\ -2 & 1 & -4 & 0 \\ -4 & 1 & 3 & 0 \end{pmatrix}$
	$\begin{pmatrix} -4 & 1 & 3 & 0 \\ 2 & 0 & 1 & 0 \\ -4 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$
	1. $\begin{pmatrix} 4 & -3 & 1 & -2 \\ -2 & 0 & 1 & 4 \\ -4 & 1 & 0 & -3 \end{pmatrix} (25\%)$

Соотнесите элементы двух списков и нажмите кнопку «Далее»

**Установите соответствие между системой линейных уравнений и ее расширенной матрицей:**

1. $\begin{cases} -x_2 + 2x_3 - 4 = 0, \\ -x_1 + 3x_2 + 2x_3 = -4, \\ 2x_1 + 3x_3 - 1 = 0 \end{cases}$	2. $\begin{pmatrix} -1 & 2 & -4 & 0 \\ 1 & 3 & -2 & 4 \\ 2 & 3 & 0 & 1 \end{pmatrix} (25\%)$
2. $\begin{cases} -x_1 + 2x_2 - 4x_3 = 0, \\ x_1 + 3x_2 - 2x_3 = 4, \\ 2x_1 + 3x_2 - 1 = 0 \end{cases}$	1. $\begin{pmatrix} 0 & -1 & 2 & 4 \\ -1 & 3 & 2 & -4 \\ 2 & 0 & 3 & 1 \end{pmatrix} (25\%)$
3. $\begin{cases} -x_1 + 2x_3 - 4 = 0, \\ -x_1 + 2x_2 + 3x_3 = -4, \\ 2x_2 + 3x_3 + 1 = 0 \end{cases}$	3. $\begin{pmatrix} -1 & 0 & 2 & 4 \\ -1 & 2 & 3 & -4 \\ 0 & 2 & 3 & -1 \end{pmatrix} (25\%)$
4. $\begin{cases} x_1 - 2x_2 + 4 = 0, \\ -x_1 + 2x_2 - 4 = 0, \\ 2x_1 + x_3 = 3 \end{cases}$	4. $\begin{pmatrix} 1 & -2 & 0 & -4 \\ -1 & 2 & 0 & 4 \\ 2 & 0 & 1 & 3 \end{pmatrix} (25\%)$
	$\begin{pmatrix} -1 & 2 & -4 & 0 \\ -1 & 3 & 2 & -4 \\ 2 & 3 & -1 & 0 \end{pmatrix}$

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

Соотнесите элементы двух списков и нажмите кнопку «Далее»

**Установите соответствие между системой линейных уравнений и ее расширенной матрицей:**

1. $\begin{cases} 6x_1 + 2x_2 - x_3 = 3, \\ 6x_2 - x_3 - 2 = 0, \\ 3x_1 - x_2 - 2 = 0 \end{cases}$	2. $\begin{pmatrix} -6 & 2 & 1 & 0 \\ 6 & -1 & 0 & -2 \\ 0 & 3 & -1 & -2 \end{pmatrix}$ (25%)
2. $\begin{cases} -6x_1 + 2x_2 + x_3 = 0, \\ 6x_1 - x_2 + 2 = 0, \\ 3x_2 - x_3 = -2 \end{cases}$	$\begin{pmatrix} 6 & 2 & 1 & 0 \\ -1 & 6 & 0 & 2 \\ -1 & 0 & 3 & 2 \end{pmatrix}$
3. $\begin{cases} -6x_1 - 2x_2 + x_3 = -3, \\ 6x_1 - x_3 - 2 = 0, \\ 3x_1 - x_3 + 2 = 0 \end{cases}$	1. $\begin{pmatrix} 6 & 2 & -1 & 3 \\ 0 & 6 & -1 & 2 \\ 3 & -1 & 0 & 2 \end{pmatrix}$ (25%)
4. $\begin{cases} 6x_1 + 2x_2 + x_3 = 0, \\ -x_1 + 6x_2 + 2 = 0, \\ -x_1 + 3x_3 = 2 \end{cases}$	4. $\begin{pmatrix} 6 & 2 & 1 & 0 \\ -1 & 6 & 0 & -2 \\ -1 & 0 & 3 & 2 \end{pmatrix}$ (25%)
	3. $\begin{pmatrix} -6 & -2 & 1 & -3 \\ 6 & 0 & -1 & -2 \\ -1 & 0 & 3 & 2 \end{pmatrix}$ (25%)
	$\begin{pmatrix} -6 & -2 & 1 & -3 \\ 6 & -1 & -2 & 0 \\ 3 & -1 & 2 & 0 \end{pmatrix}$

Соотнесите элементы двух списков и нажмите кнопку «Далее»

**Установите соответствие между системой линейных уравнений и ее расширенной матрицей:**

1. $\begin{cases} 2x_1 - x_3 + 3 = 0, \\ -x_1 + 2x_3 = 3, \\ 3x_1 + x_2 - 2x_3 = 0 \end{cases}$	2. $\begin{pmatrix} 2 & -1 & 0 & -3 \\ 0 & -1 & 2 & 3 \\ 3 & 0 & -2 & -2 \end{pmatrix}$ (25%)
2. $\begin{cases} 2x_2 - x_3 + 3 = 0, \\ -x_1 + 2x_2 = 3, \\ -3x_1 + x_2 + 2 = 0 \end{cases}$	4. $\begin{pmatrix} 2 & -1 & -3 & 0 \\ 2 & 0 & -1 & -3 \\ 3 & -2 & 0 & -2 \end{pmatrix}$ (25%)
3. $\begin{cases} 2x_1 - x_2 + 3, \\ -x_2 + 2x_3 = 3, \\ 3x_1 - 2x_3 + 2 = 0 \end{cases}$	$\begin{pmatrix} 2 & 0 & -1 & 3 \\ -1 & 0 & 2 & 3 \\ 3 & 1 & -2 & 0 \end{pmatrix}$

4. $\begin{cases} 2x_1 - x_2 - 3x_3 = 0, \\ 2x_1 - x_3 + 3 = 0, \\ 3x_1 - 2x_2 = -2 \end{cases}$	$\begin{pmatrix} 2 & -1 & 3 & 0 \\ -1 & 2 & 0 & 3 \\ -3 & 1 & 2 & 0 \end{pmatrix}$
	3. $\begin{pmatrix} 0 & 2 & -1 & -3 \\ -1 & 2 & 0 & 3 \\ -3 & 1 & 0 & -2 \end{pmatrix}$ (25%)
	1. $\begin{pmatrix} 2 & 0 & -1 & -3 \\ -1 & 0 & 2 & 3 \\ 3 & 1 & -2 & 0 \end{pmatrix}$ (25%)

Соотнесите элементы двух списков и нажмите кнопку «Далее»

**Установите соответствие между системой линейных уравнений и ее расширенной матрицей:**

1. $\begin{cases} 5x_1 - 2x_2 + 3x_3 = -1, \\ 5x_2 - 2x_3 = -3, \\ -2x_1 + x_2 - 4 = 0 \end{cases}$	$\begin{pmatrix} 5 & -2 & 3 & 0 \\ 0 & 5 & -2 & 0 \\ -2 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$
2. $\begin{cases} 5x_1 + 2x_2 - 3x_3 = 0, \\ 5x_1 - 2x_3 + 3 = 0, \\ -2x_2 + x_3 = -4 \end{cases}$	2. $\begin{pmatrix} 5 & 2 & -3 & 0 \\ 5 & 0 & -2 & -3 \\ 0 & -2 & 1 & -4 \end{pmatrix}$ (25%)
3. $\begin{cases} -5x_1 + 3x_3 + 3 = 0, \\ 5x_1 - 2x_2 = 4, \\ -2x_1 + x_3 - 5 = 0 \end{cases}$	1. $\begin{pmatrix} 5 & -2 & 3 & -1 \\ 0 & 5 & -2 & -3 \\ -2 & 1 & 0 & 4 \end{pmatrix}$ (25%)
4. $\begin{cases} -5x_2 + 3x_3 - 3 = 0, \\ 5x_1 + x_2 - 2x_3 = -4, \\ -2x_1 + x_2 + 5 = 0 \end{cases}$	3. $\begin{pmatrix} -5 & 0 & 3 & -3 \\ 5 & -2 & 0 & 4 \\ -2 & 0 & 1 & 5 \end{pmatrix}$ (25%)
	4. $\begin{pmatrix} 0 & -5 & 3 & 3 \\ 5 & 1 & -2 & -4 \\ -2 & 1 & 0 & -5 \end{pmatrix}$ (25%)
	$\begin{pmatrix} -5 & 3 & -3 & 0 \\ 5 & 1 & -2 & -4 \\ -2 & 1 & 5 & 0 \end{pmatrix}$

7 задание: Правило Крамера решения систем линейных уравнений

Соотнесите элементы двух списков и нажмите кнопку «Далее»

Система линейных уравнений  $\begin{cases} 3x_1 - 2x_2 = 1, \\ 4x_1 + 5x_2 = 3 \end{cases}$  решается по правилу Крамера.

**Установите соответствие между определителями системы и их значениями:**

1. $\Delta$	-5
-------------	----

2. $\Delta_1$	2. 11 (33,3%)
3. $\Delta_2$	1. 23 (33,3%)
	3. 5 (33,3%)

Соотнесите элементы двух списков и нажмите кнопку «Далее»

Система линейных уравнений  $\begin{cases} 3x_1 - 2x_2 = 4, \\ 5x_1 + 4x_2 = 1 \end{cases}$  решается по правилу Крамера.

Установите соответствие между определителями системы и их значениями:

1. $\Delta$	17
2. $\Delta_1$	2. 18 (33,3%)
3. $\Delta_2$	1. 22 (33,3%)
	3. - 17 (33,3%)

Соотнесите элементы двух списков и нажмите кнопку «Далее»

Система линейных уравнений  $\begin{cases} 3x_1 - 5x_2 = 2, \\ 3x_1 + 4x_2 = 1 \end{cases}$  решается по правилу Крамера.

Установите соответствие между определителями системы и их значениями:

1. $\Delta$	3
2. $\Delta_1$	1. 27 (33,3%)
3. $\Delta_2$	2. 13 (33,3%)
	3. - 3 (33,3%)

Соотнесите элементы двух списков и нажмите кнопку «Далее»

Система линейных уравнений  $\begin{cases} 2x_1 - 5x_2 = 0, \\ 3x_1 - x_2 = 3 \end{cases}$  решается по правилу Крамера.

Установите соответствие между определителями системы и их значениями:

1. $\Delta$	- 6
2. $\Delta_1$	3. 6 (33,3%)
3. $\Delta_2$	1. 13 (33,3%)
	2. 15 (33,3%)

Соотнесите элементы двух списков и нажмите кнопку «Далее»

Система линейных уравнений  $\begin{cases} 2x_1 - 5x_2 = 4, \\ 3x_1 - 3x_2 = 7 \end{cases}$  решается по правилу Крамера.

Установите соответствие между определителями системы и их значениями:

1. $\Delta$	1. 9 (33,3%)
2. $\Delta_1$	2. 23 (33,3%)
3. $\Delta_2$	3. 2 (33,3%)
	- 2

Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее»

Если  $(x_0; y_0)$  — решение системы линейных уравнений  $\begin{cases} 5x - 2y = 2, \\ 3x - 4y = -3 \end{cases}$ , тогда

$x_0 - y_0$  равно...

2,5