



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –  
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»  
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт экономики и управления АПК  
Кафедра высшей математики



УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета заочного образования  
О.А. Антимирова  
"30" 06 2020 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ МОДУЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

МОДУЛЯ Б1.Б.04 МАТЕМАТИКА

Б1.Б.04.01 ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА

для подготовки экономистов

ФГОС ВО

Специальность: 38.05.01 Экономическая безопасность

Специализация: Экономико-правовое обеспечение экономической безопасности

Курс 1  
Семестр 1

Форма обучения заочная

Год начала подготовки 2020

Регистрационный номер \_\_\_\_\_

Москва, 2020

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>АННОТАЦИЯ .....</b>	<b>3</b>
<b>1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>3</b>
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ.....</b>	<b>4</b>
<b>3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО МОДУЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....</b>	<b>5</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>6</b>
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ .....	6
ПО СЕМЕСТРАМ .....	6
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	6
4.3 ЛЕКЦИИ И ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ .....	8
<b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....</b>	<b>9</b>
<b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>9</b>
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	9
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ .....	17
<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>18</b>
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	18
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	19
7.3 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ .....	19
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>19</b>
<b>9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....</b>	<b>20</b>
<b>10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>21</b>
<b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ .....</b>	<b>21</b>
<b>ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>	<b>21</b>

## Аннотация

### рабочей программы учебной модульной дисциплины Б1.Б.04.01 «Линейная алгебра»

для подготовки экономиста по направлению

### 38.05.01 Экономическая безопасность специализации

### Экономико-правовое обеспечение экономической безопасности

**Цель освоения дисциплины:** развитие математической культуры специалистов, навыков математического мышления, навыков использования математических методов и основ математического моделирования, знакомство специалистов с основами линейной алгебры, необходимыми для решения теоретических и практических задач аграрной науки и сельскохозяйственного производства.

**Место дисциплины в учебном плане:** модульная дисциплина «Линейная алгебра» включена в базовую часть учебного плана по специальности 38.05.01 Экономическая безопасность.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОПК-1; ПК-30.

**Краткое содержание дисциплины:** Элементы линейной алгебры. Матрицы и их виды. Операции над матрицами. Определитель матрицы  $n$ -го порядка, свойства определителей. Элементарные преобразования матриц. Ранг матрицы. Понятие обратной матрицы. Линейные операторы. Собственные значения и собственные векторы матрицы. Системы линейных уравнений, общий вид и свойства системы линейных уравнений. Матричная форма записи системы уравнений. Методы решения систем линейных уравнений: с помощью обратной матрицы, методы Крамера, Гаусса. Система линейных однородных уравнений, свойства ее решений. Фундаментальная система решений. Общее решение неоднородной системы линейных уравнений.

Элементы векторной алгебры и аналитической геометрии. Вектор. Операции с векторами. Линейная зависимость и линейная независимость векторов. Основные теоремы о линейной зависимости. Уравнение прямой линии на плоскости. Геометрический смысл линейных неравенств и систем линейных неравенств с двумя переменными. Задачи линейного программирования. Кривые второго порядка: эллипс, гиперболы, парабола. Уравнение плоскости. Угол между двумя плоскостями. Расстояние от точки до плоскости. Уравнение прямой в пространстве.

**Общая трудоемкость дисциплины:** 144 часа (4 зач. ед.)

**Промежуточный контроль:** экзамен.

### 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Линейная алгебра» является развитие математической культуры специалистов, навыков математического мышления, навыков использования математических методов и основ математического моделирования, знакомство специалистов с основами линейной алгебры, необходимыми для решения теоретических и практических задач аграрной науки и сельскохозяйственного производства.

## **2. Место дисциплины в учебном процессе**

Модульная дисциплина «Линейная алгебра» включена в обязательный перечень дисциплин учебного плана базовой части. Дисциплина «Линейная алгебра» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС ВО, ОПОП ВО и Учебного плана по специальности 38.05.01 Экономическая безопасность.

Для изучения дисциплины необходимы знания курса математики в объеме общеобразовательной средней школы.

Дисциплина «Линейная алгебра» является основополагающей для изучения дисциплин, использующих математические методы.

Особенностью дисциплины является то, что она призвана дать представление о месте и роли математики в современном мире, мировой культуре и истории; обучить принципам математических рассуждений и математических доказательств (используя принципы индукции и дедукции); развить математическое мышление; привить навыки самостоятельной работы; заложить основы организации исследовательской работы.

Рабочая программа дисциплины «Линейная алгебра» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

### 3. Перечень планируемых результатов обучения по модульной дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

Таблица 1

#### Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
			знать	уметь	владеть
1	ОПК-1	способность применять математический инструментарий для решения экономических задач	основные понятия линейной алгебры	использовать методы линейной алгебры для решения экономических задач	основами математического моделирования прикладных задач
2	ПК-30	способность строить стандартные теоретические и эконометрические модели, необходимые для решения профессиональных задач, анализировать и интерпретировать полученные результаты	основные методы линейной алгебры	использовать методы линейной алгебры для построения моделей, анализировать и интерпретировать полученные результаты	навыками построения математических моделей, необходимых для решения практических задач

## 4. Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач.ед. (144 часа), их распределение по видам работ семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 2

#### Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость (час.)
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>144</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>12,4</b>
<b>Аудиторная работа</b>	<b>12,4</b>
<i>в том числе:</i>	
<i>лекции (Л)</i>	4
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	8
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>131,6</b>
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, выполнение ИДЗ, подготовка к практическим занятиям, контрольным работам)</i>	123
<i>Подготовка к экзамену</i>	8,6
Вид промежуточного контроля:	<b>экзамен</b>

### 4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

#### Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
Раздел 1 «Элементы линейной алгебры»	66	2	4	0	60
Раздел 2 «Элементы векторной алгебры и аналитической геометрии»	69	2	4	0	63
Подготовка к экзамену	8,6	0	0	0	8,6
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,4	0	0	0,4	0
<b>Всего за семестр</b>	<b>144</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>0,4</b>	<b>131,6</b>
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>144</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>0,4</b>	<b>131,6</b>

## **Раздел 1 «Элементы линейной алгебры»**

### **Тема 1. «Элементы линейной алгебры».**

Матрицы и их виды. Операции над матрицами. Определитель матрицы  $n$ -го порядка, свойства определителей. Элементарные преобразования матриц. Ранг матрицы. Понятие обратной матрицы. Линейные операторы. Собственные значения и собственные векторы матрицы. Квадратичные формы.

### **Тема 2. «Системы линейных уравнений».**

Системы линейных уравнений, общий вид и свойства системы линейных уравнений. Матричная форма записи системы уравнений. Методы решения систем линейных уравнений: с помощью обратной матрицы, методы Крамера, Гаусса.

Система линейных однородных уравнений, свойства ее решений. Фундаментальная система решений. Общее решение неоднородной системы линейных уравнений.

## **Раздел II. «Элементы векторной алгебры и аналитической геометрии»**

### **Тема 3. «Элементы векторной алгебры».**

Вектор. Операции с векторами (сложение, умножение на число, скалярное произведение). Коллинеарные векторы. Необходимое и достаточное условия коллинеарности двух векторов. Координаты вектора. Необходимое и достаточное условие коллинеарности двух векторов в координатной форме.

Деление отрезка в данном отношении.

Линейная зависимость и линейная независимость векторов. Основные теоремы о линейной зависимости.

### **Тема 4. «Элементы аналитической геометрии».**

Уравнение линии на плоскости. Уравнение прямой линии на плоскости. Направляющий и нормальный векторы прямой. Виды уравнения прямой. Взаимное расположение прямых на плоскости. Угол между двумя прямыми. Расстояние от точки до прямой. Геометрический смысл линейных неравенств и систем линейных неравенств с двумя переменными. Задачи линейного программирования.

Кривые второго порядка: эллипс, гипербола, парабола.

Уравнение плоскости. Угол между двумя плоскостями. Расстояние от точки до плоскости. Уравнение прямой в пространстве.

### 4.3 Лекции и практические занятия

Таблица 4

#### Содержание лекций и практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	№ и название раздела	№ и название лекций и практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
<b>Раздел 1. «Элементы линейной алгебры»</b>					
1.	Тема 1. «Элементы линейной алгебры»	Лекция № 1. Матрицы и их виды. Операции над матрицами. Определитель матрицы $n$ -го порядка, свойства определителей. Ранг матрицы. Понятие обратной матрицы.	ОПК-1, ПК-30		1
		Практическое занятие № 1. Матрицы, определители.	ОПК-1, ПК-30	решение типовых задач, выполнение ИДЗ <sup>1</sup> №1	1
2.	Тема 2. «Системы линейных уравнений»	Лекция №1. Системы линейных уравнений, методы решения систем линейных уравнений.	ОПК-1, ПК-30		1
		Практическое занятие №1-2. Системы линейных уравнений, методы решений.	ОПК-1, ПК-30	решение типовых задач, выполнение ИДЗ №2; участие в учебной дискуссии по теме	2
<b>Раздел 2. «Элементы векторной алгебры и аналитической геометрии»</b>					
2.	Тема 3. «Элементы векторной алгебры»	Лекция № 2. Вектор, операции с векторами. Линейная зависимость и линейная независимость векторов.	ОПК-1, ПК-30		1
		Практическое занятие № 2. Векторы, действия с ними. Координаты вектора. Линейная зависимость и линейная независимость векторов.	ОПК-1, ПК-30	решение типовых задач, выполнение ИДЗ №3	1
	Тема 4. «Элементы аналитической геометрии»	Лекция № 2. Уравнение прямой линии на плоскости. Кривые второго порядка: эллипс, гипербола, парабола. Уравнение прямой и плоскости в пространстве.	ОПК-1, ПК-30		1
		Практическое занятие № 3. Прямая линия на плоскости. Геометрический смысл линейных неравенств. Задачи	ОПК-1, ПК-30	решение типовых задач, участие в поисковой учебной дискус-	2

<sup>1</sup> ИДЗ – индивидуальное домашнее задание



№ п/п	№ и название раздела	№ и название лекций и практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		линейного программирования. Прямая и плоскость в пространстве.		сипи по теме, выполнение ИДЗ №4	
		Практическое занятие №4. Итоговая контрольная работа	ОПК-1, ПК-30	контрольная работа	2

Таблица 5

### Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
<b>Раздел 1. «Элементы линейной алгебры»</b>		
1.	Тема 2. Системы линейных уравнений	Система линейных однородных уравнений, свойства ее решений. Фундаментальная система решений. Общее решение неоднородной системы линейных уравнений.
<b>Раздел 2. «Элементы векторной алгебры и аналитической геометрии»</b>		
2.	Тема 4. Элементы аналитической геометрии	Задачи линейного программирования.
3.	Тема 4. Элементы аналитической геометрии	Уравнение прямой в пространстве, виды уравнения прямой.

## 5. Образовательные технологии

Таблица 6

### Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1.	Системы линейных уравнений, методы их решения	ПЗ	Учебная дискуссия
2.	Прямая и плоскость в пространстве	ПЗ	Поисковая учебная дискуссия

## 6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

### 6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

#### Примерные варианты контрольных работ

##### Контрольная работа

1. Найдите линейную комбинацию матриц  $2B + 3A$ , если

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

2. Найдите произведение матриц  $AB$  и  $BA$  (если это возможно). Являются ли матрицы  $A$  и  $B$  перестановочными?

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 5 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} -5 & 3 \\ 2 & -1 \end{pmatrix}$$

3. Вычислите определитель

$$\begin{vmatrix} 2 & -1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 2 & -1 \\ 3 & -1 & 2 & 3 \\ 3 & 1 & 6 & 1 \end{vmatrix}.$$

4. а) Решите систему уравнений

$$\begin{cases} 4x - 3y + 2z = 9 \\ 2x + 5y - 3z = 4 \\ 5x + 6y - 2z = 18. \end{cases}$$

б) Исследуйте систему

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 - x_4 = 8 \\ 2x_1 - x_2 - 4x_3 + 3x_4 = 1 \\ 4x_1 - 7x_2 - 18x_3 + 11x_4 = -13 \\ 3x_1 + x_2 - x_3 + 2x_4 = 9. \end{cases} \quad \text{на совместность и в случае со-}$$

вместности найдите ее решения.

5. На плоскости заданы точки  $B(5;2)$ ,  $C(-3;3)$ , векторы  $\vec{a}(3;1)$ ,  $\vec{b}\left(-1; \frac{2}{5}\right)$ . Найдите координаты вектора  $BC$  в базисе  $\vec{a}, \vec{b}$ .

6. Заданы вершины треугольника  $A(-1;-2;4)$ ,  $B(-4;-1;2)$  и  $C(-5;6;-4)$ ;  $BD$  – его высота, проведенная через вершину  $B$ . Найдите координаты точки  $D$ .

7. Найдите угол между векторами  $\vec{a} + \vec{b}$  и  $\vec{a} - 2\vec{b}$ , если известно, что  $\vec{a} = \vec{i} + 2\vec{j} - \vec{k}$ ,  $\vec{b} = \vec{i} - 3\vec{j} + \vec{k}$ .

8. Заданы прямая  $l: -2x + y - 1 = 0$  и точка  $M(-1;2)$ . Запишите уравнение прямой, проходящей через точку  $M$  параллельно заданной прямой  $l$ .

9. Изобразите на плоскости множество точек, координаты которых удовлетворяют

$$\text{системе линейных неравенств } \begin{cases} x - 2y + 4 \geq 0, \\ 2x + 3y - 8 \geq 0, \\ x - 4 \leq 0. \end{cases}$$

10. Определите, какую линию на плоскости задает уравнение

$$9x^2 - 18x + 4y^2 + 16y - 11 = 0$$

и постройте эту линию в прямоугольной системе координат.

### Примерные варианты индивидуальных домашних заданий

#### Индивидуальное домашнее задание №1

по теме «Матрицы, действия с ними. Определитель матрицы»

1. Даны матрицы  $A$  и  $B$ . Найдите произведения матриц  $AB$  и  $BA$  (если они существуют).

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

2. Найдите значение матричного многочлена  $f(x) = 2x^2 - x + 1$  от матрицы  $A = \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 4 & 2 \end{pmatrix}$ .

3. Найдите ранг матрицы  $\begin{pmatrix} 2 & 7 & 3 & 1 \\ 3 & 5 & 2 & 2 \\ 9 & 4 & 1 & 7 \end{pmatrix}$ .

4. Вычислите определитель: а)  $\begin{vmatrix} 5 & 1 & 2 & 7 \\ 3 & 0 & 0 & 2 \\ 1 & 3 & 4 & 5 \\ 2 & 0 & 0 & 3 \end{vmatrix}$ , б)  $\begin{vmatrix} 8 & 3 & 5 & 5 \\ 2 & 1 & 1 & 2 \\ -12 & 1 & 15 & 16 \\ -6 & -1 & -2 & 1 \end{vmatrix}$ .

### Индивидуальное домашнее задание №2 по теме «Системы линейных уравнений»

1. Решите систему линейных уравнений  $\begin{cases} x_1 + 2x_2 - x_3 = 2 \\ 2x_1 - 3x_2 + 2x_3 = 2 \\ 3x_1 + x_2 + x_3 = 8. \end{cases}$  методом Крамера.

2. Решите с помощью обратной матрицы систему линейных уравнений

$$\begin{cases} x_1 - 2x_2 + x_3 = b_1 \\ 2x_1 - 3x_2 + 4x_3 = b_2 \\ -3x_1 + 5x_2 - 6x_3 = b_3, \end{cases}$$

если: а)  $\begin{pmatrix} b_1 \\ b_2 \\ b_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \\ 3 \end{pmatrix}$ ; б)  $\begin{pmatrix} b_1 \\ b_2 \\ b_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 2 \end{pmatrix}$ .

3. Решите следующие системы линейных уравнений методом Гаусса.

$$\text{а) } \begin{cases} x_1 - 2x_2 - 3x_3 + x_4 = 8 \\ -3x_1 + x_2 - 2x_3 + 5x_4 = 10 \\ -x_1 + 4x_2 + 3x_3 + 2x_4 = -3 \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 + x_4 = -1 \end{cases} \quad \text{б) } \begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 + 4x_4 = 1 \\ -4x_1 + 2x_2 + x_3 + 4x_4 = 3 \\ 3x_1 - x_2 - 2x_3 + 2x_4 = 0 \\ 7x_1 - x_2 + x_3 = -3 \end{cases} \quad \text{в) } \begin{cases} 11x_1 - 2x_2 - x_3 + 3x_4 = -3 \\ 4x_1 - x_2 - 2x_3 + 3x_4 = 0 \\ -7x_1 + x_2 + x_3 - 4x_4 = 1 \\ 8x_1 - 2x_2 - 2x_3 + 2x_4 = 5 \end{cases}$$

### Индивидуальное домашнее задание №3

по теме «Векторы, действия с ними. Линейная зависимость векторов»

1. На плоскости  $xOy$  даны точки  $A(-1;2)$ ,  $B(1;4)$ ,  $C(0;5)$ . Постройте вектор  $\vec{m} = 2\vec{AB} - \vec{BC}$ .

2.  $O$  – точка пересечения диагоналей параллелограмма  $ABCD$ .  $P$  – середина стороны  $DC$ ,  $\vec{BO} = \vec{a}$ ,  $\vec{CP} = \vec{b}$ . Разложите по векторам  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  вектор  $\vec{AP}$ .

3. В параллелепипеде  $ABCDA_1B_1C_1D_1$   $\vec{AB} = \vec{p}$ ,  $\vec{AD} = \vec{q}$ ,  $\vec{AA_1} = \vec{r}$ . Точка  $N$  лежит на ребре  $A_1D_1$  так, что  $A_1N : ND_1 = 3 : 1$ , точка  $M$  – середина ребра  $BC$ . Разложите вектор  $\vec{MN}$  по векторам  $\vec{p}$ ,  $\vec{q}$ ,  $\vec{r}$ .

4. В параллелепипеде  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  точка  $M$  – середина ребра  $BC$ , точка  $K$  лежит на ребре  $C_1 D_1$  так, что  $C_1 K : K D_1 = 2 : 3$ ,  $\overline{AA_1} = \overline{p}$ ,  $\overline{C_1 K} = \overline{q}$ ,  $\overline{CM} = \overline{r}$ . Разложите вектор  $\overline{BD_1}$  по векторам  $\overline{p}, \overline{q}, \overline{r}$ .
5. Найдите длину вектора  $\overline{AC} - 2\overline{AB}$ , если известно, что  $A(-2; 1; 5)$ ,  $B(0; 3; -1)$ ,  $C(2; 1; -1)$ .
6. Найдите косинус угла между векторами  $\vec{a} + 3\vec{b}$  и  $2\vec{a} + \vec{b}$ , если известно, что  $\vec{a} = 2\vec{i} + 3\vec{j} - 5\vec{k}$ ,  $\vec{b} = \vec{i} - \vec{j} + 2\vec{k}$ .
7. При каком значении  $x$  векторы  $\vec{a}\{x; x; 2\}$  и  $\vec{b}\{1; x; -1\}$  будут взаимно перпендикулярны?
8. При каком значении  $y$  векторы  $\vec{m}\{2; 4; y\}$  и  $\vec{n}\{y - 7; -2; -3\}$  будут коллинеарны?
9. Найдите скалярное произведение векторов  $\vec{a} - \vec{b}$  и  $\vec{a} + 2\vec{b}$ , если известно, что  $|\vec{a}| = 2$ ,  $|\vec{b}| = 3$ ,  $\angle(\vec{a}; \vec{b}) = 60^\circ$ .
10. Выясните, являются ли векторы  $\vec{a}(1; 1; 2)$ ,  $\vec{b}(2; -1; 3)$ ,  $\vec{c}(3; -12; 1)$  линейно зависимыми.

#### Индивидуальное домашнее задание №4

по теме «Прямая линия на плоскости. Геометрический смысл линейных неравенств. Кривые второго порядка. Прямая и плоскость в пространстве»

1. Напишите уравнение прямой, проходящей через точки  $A(2; 1)$  и  $B(4; -3)$ . Найдите ее угловой коэффициент. Сделайте чертеж.
2. Найдите координаты точки пересечения прямых  $3x + 2y - 7 = 0$  и  $x - 4y + 7 = 0$ .  
Определите тангенс острого угла между этими прямыми. Сделайте чертеж.
3. Напишите уравнение прямой, проходящей через точку  $M(4; 2)$  параллельно прямой  $3x + 2y - 1 = 0$ .
4. Изобразите на плоскости множество точек, координаты которых удовлетворяют системе неравенств 
$$\begin{cases} x + y \leq 1, \\ y - x \leq 1, \\ y + 1 \geq 0. \end{cases}$$
5. Определите область расположения кривой  $2y = \sqrt{3 - x^2} + 2x$ . Постройте кривую.
6. Напишите уравнение плоскости, проходящей через точки  $M_1(-2; 3; -5)$ ,  $M_2(1; 2; -4)$  и  $M_3(5; 0; -3)$ .
7. Даны точки  $M_1(1; -3; 5)$  и  $M_2(3; 2; 0)$ . Напишите уравнение плоскости, проходящей через точку  $M_1$  и перпендикулярной вектору  $\overline{M_1 M_2}$ .

#### Примерные вопросы для проведения текущего контроля

1. Система векторов состоит из одного ненулевого вектора. Является ли эта система линейно зависимой или независимой?
2. Дана система многочленов  $f_1(t) = 1 - t^2 + t^3$ ,  $f_2(t) = 2 + t^3$ ,  $f_3(t) = t^2$ ,  $f_4(t) = 1 + t^3$ . Найдите линейную комбинацию многочленов этой системы: а)  $3f_1(t) + f_2(t) - 3f_4(t)$ ; б)  $4f_1(t) + f_2(t) + f_3(t) - 4f_4(t)$ . Что можно сказать о заданной системе многочленов?

3. Для многочлена, полученного в предыдущей задаче, найдите другие разложения по системе  $f_1(t), f_2(t), f_3(t), f_4(t)$ .

4. Пусть вектор  $y$  линейно выражается через линейно зависимую систему векторов  $x_1, x_2, \dots, x_m$ . Покажите, что  $y$  имеет бесконечно много различных разложений по этой системе.

5. Система векторов  $x, y, z$  линейно независима. Являются ли линейно зависимыми или независимыми следующие системы векторов:

а)  $x, x+y, x+y+z$ , б)  $x+y, y+z, z+x$ , в)  $x-y, y-z, z-x$ ?

6. Система векторов  $a_1, a_2, a_3, a_4$  линейно независима. Будет ли линейно зависима или независима система  $2a_1 - a_2, a_2, a_3, a_4$ ?

7. При каких значениях  $t$  разложение произвольного вектора  $b$  пространства  $R^3$  по векторам  $a_1 = (3, -1, t)$ ,  $a_2 = (0, 2, -1)$ ,  $a_3 = (0, -t^2, 2)$  будет единственным?

8. Векторы  $a_1, a_2, a_3$  образуют ортонормированный базис. Найдите скалярное произведение векторов  $(a_1 + a_2 + 3a_3)$  и  $(2a_1 + a_2)$ .

9. Пусть  $a, b, c$  – ненулевые векторы. При каком их взаимном расположении справедливо равенство:  $(a \cdot b) \cdot c = a \cdot (b \cdot c)$ ?

10. Матрицы  $A$  и  $B$  эквивалентны. Будут ли равны такие матрицы? Равны ли ранги этих матриц?

11. Как может измениться ранг матрицы, если изменить значение одного ее элемента?

12. Как может измениться ранг матрицы при добавлении к ней одной произвольной строки?

13. Даны матрицы  $A, B, C$ . Если  $AB = AC$ , то следует ли из этого равенства, что  $B = C$ ?

14. Обязательно ли существует произведение  $BA$  матрицы  $B$  на матрицу  $A$ , если  $AB = E$ ?

15. Составьте матрицу порядка  $n$ , для которой не существует обратной матрицы.

16. Покажите, что матрица  $A = \begin{pmatrix} -2 & 3 \\ 4 & -6 \end{pmatrix}$  не имеет обратной.

17. Матрица  $A$  имеет размеры  $3 \times 3$ . Какие размеры имеет матрица  $A^{-1}$ ?

18. Входит ли в определитель 7-го порядка произведение его элементов  $a_{43}a_{71}a_{23}a_{67}a_{34}a_{12}a_{56}$ ? Если да, то с каким знаком?

19. Дополните произведение элементов  $a_{13}a_{21}a_{56}a_{37}$  определителя 7-го порядка так, чтобы получить член этого определителя, входящий в него: а) со знаком  $+$ , б) со знаком  $-$ .

20. Найдите соотношение между индексами элементов определителя, стоящих: а) на главной диагонали; б) выше главной диагонали; в) ниже главной диагонали.

21. С каким знаком входит в определитель  $n$ -го порядка произведение элементов побочной диагонали?

22. Числа 221, 65, 182 делятся на 13. Не вычисляя значение определителя

$$\begin{vmatrix} 2 & 2 & 1 \\ 0 & 6 & 5 \\ 1 & 8 & 2 \end{vmatrix}, \text{ докажите, что он тоже делится на } 13.$$

23. Как изменится определитель, если: а) из каждой строки, кроме первой, вычесть предыдущие строки; б) из каждой строки, начиная со второй, вычесть предыдущую и в то же время из первой строки вычесть прежнюю последнюю строку?

24. Может ли частное решение однородной (неоднородной) системы линейных уравнений быть ее общим решением?

25. Что можно сказать о решении однородной системы линейных уравнений, если число уравнений: а) меньше числа неизвестных; б) равно числу неизвестных?

26. Может ли у однородной системы линейных уравнений не быть фундаментальной системы решений? Следует ли, что система линейных уравнений является однородной, из того, что сумма любых двух решений системы также является ее решением? Верно ли, что сумма двух любых решений системы линейных уравнений и произведение решения на любое число также являются ее решениями, если система: а) однородна; б) неоднородна?

27. Может ли нулевой вектор пространства  $R^n$  быть собственным вектором некоторой матрицы  $A$  порядка  $n$ ?

28. Запишите характеристическую матрицу для матрицы  $A$  и характеристический многочлен матрицы  $A$ :

$$1) A = \begin{pmatrix} 5 & 7 & 1 \\ 0 & 2 & 4 \\ 0 & 0 & -3 \end{pmatrix}; 2) A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 & \dots & 1 & 1 \\ 0 & 2 & 1 & 1 & \dots & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 3 & 1 & \dots & 1 & 1 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & 0 & 0 & \dots & n-1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & \dots & 0 & n \end{pmatrix}.$$

$$29. \text{ Найдите все собственные значения матрицы } A = \begin{pmatrix} 1 & 5 & 3 \\ 0 & -2 & 1 \\ 0 & 0 & 4 \end{pmatrix}.$$

30. Запишите матрицу квадратичной формы  $L(x_1; x_2) = x_1^2 - 2x_1x_2 + 5x_2^2$ . Приведите эту квадратичную форму к каноническому виду.

31. Приведите к каноническому виду квадратичную форму

$$L(x_1; x_2; x_3) = x_1x_2 - x_2^2 - 5x_3^2.$$

32. Является ли квадратичная форма  $L(x_1; x_2; x_3) = -4x_1^2 + 4x_1x_2 - x_2^2 - x_3^2$  отрицательно определенной?

33. Проведен отрезок от точки  $A(1; -1)$  до точки  $(-4; 5)$ . Найдите координаты точки, до которой нужно продлить его в том же направлении, чтобы длина его удвоилась.

34. Как расположены точки, имеющие одну и ту же проекцию на ось  $Ox$ ? на ось  $Oy$ ?

35. Какие геометрические образы соответствуют уравнениям:

а)  $2xy = 0$ ; б)  $x^2 + xy = 0$ ; в)  $x^2 + y^2 = 0$ ?

**36.** Даны две точки  $M_1(-3; 8)$  и  $M_2(2; 2)$ . На оси абсцисс найдите такую точку  $M$ , чтобы ломаная  $M_1MM_2$  имела наименьшую длину.

**37.** Прямые  $Ax + 2y - 7 = 0$  и  $x - y + 13 = 0$  образуют угол  $45^\circ$ . Найдите координаты нормального вектора первой прямой.

**38.** Найдите все направляющие векторы прямой  $3x - y + 7 = 0$ .

**39.** Для вектора  $a = (1; -3)$  найдите все ортогональные ему векторы.

**40.** Можно ли подобрать коэффициенты  $\lambda_1$  и  $\lambda_2$  так, чтобы прямые  $5x - 3y + 1 = 0$  и  $\lambda_1x + \lambda_2y - 2 = 0$  совпали?

**41.** При каком значении  $\alpha$  прямые  $(\alpha + 1)x + (3 - \alpha)y - 8 = 0$  и  $(\alpha - 3)x + (2\alpha - 3)y = 0$  взаимно перпендикулярны?

**42.** При каком значении  $\alpha$  прямая  $x + y - \alpha = 0$  касается окружности  $x^2 + y^2 = 1$ ?

**43.** Пользуясь понятием определителей напишите уравнение прямой, проходящей через точку  $M_0(x_0; y_0)$  с направляющим вектором  $a = (p, q)$ .

**44.** Найдите условие необходимое и достаточное для того, чтобы три точки  $(x_1; y_1)$ ,  $(x_2; y_2)$ ,  $(x_3; y_3)$  лежали на одной прямой.

**45.** Лежат ли на одной прямой точки  $A(2; -3; 1)$ ,  $B(0; -11; 3)$ ,  $C(4; 5; -1)$ ?

**46.** В каких октантах могут быть расположены точки, координаты которых удовлетворяют одному из следующих условий:

1)  $x - y = 0$ ; 2)  $x + z = 0$ ; 3)  $xy > 0$ ; 4)  $xyz < 0$ ?

**47.** Где расположены точки  $A(0; 0; z)$ ,  $B(x; 0; z)$ ,  $C(0; y; z)$ ?

**48.** Длина радиус-вектора точки  $M$  равна 1. Может ли абсцисса точки  $M$  1) равняться 1; 2) равняться 2?

**49.** Как расположена точка в прямоугольной системе координат, если 1) одна ее координата равна нулю; 2) две ее координаты равны нулю?

**50.** Проходит ли плоскость  $2x + 5y - z = 0$  через одну из следующих точек:  $A(2; 1; 3)$ ,  $B(0; 2; 10)$ ,  $C(-3; -3; -3)$ ?

**51.** Пройдет ли окружность с центром в точке  $(-3; 4)$  и радиусом  $R = 5$  через начало координат?

**52.** Какие из точек  $A(-2; 7)$ ,  $B(1; 5)$ ,  $C(2; 3,9)$  лежат внутри круга, ограниченного окружностью  $(x + 2)^2 + (y - 1)^2 = 25$ ?

**53.** Какие линии определяются следующими уравнениями:

1)  $y = -2\sqrt{x^2 + 1}$ ; 2)  $x = -\sqrt{y^2 + 4}$ ?

### Примерный перечень вопросов к экзамену по дисциплине

#### Элементы линейной алгебры

**1.** Матрицы, виды матриц.

**2.** Действия с матрицами (сложение, умножение на число, умножение матриц), их свойства. Перестановочные матрицы, необходимое условие перестановочности двух матриц.

**3.** Определитель матрицы  $n$ -го порядка, свойства определителей.

4. Миноры и алгебраические дополнения. Разложение определителя по элементам произвольной строки или столбца.

5. Ранг матрицы. Ступенчатая матрица. Элементарные преобразования строк (столбцов) матрицы. Теорема о ранге ступенчатой матрицы.

6. Обратная матрица, необходимое условие существования обратной матрицы, теорема о единственности обратной матрицы в случае ее существования. Способы нахождения обратной матрицы.

7. Системы линейных уравнений, основная и расширенная матрицы системы, матричная форма записи системы линейных уравнений, равносильные системы.

8. Системы линейных уравнений и методы их решения: с помощью обратной матрицы, метод Крамера, метод Гаусса.

9. Системы однородных линейных уравнений, свойства решений.

### *Элементы векторной алгебры и аналитической геометрии*

1. Вектор. Операции с векторами (сложение, умножение на число, скалярное произведение). Коллинеарные векторы. Необходимое и достаточное условия коллинеарности двух векторов.

2. Теоремы о разложении вектора по двум неколлинеарным векторам, о разложении вектора по трем некомпланарным векторам.

3. Координаты вектора. Необходимое и достаточное условия коллинеарности двух векторов в координатной форме.

4. Скалярное произведение двух векторов, заданных координатами. Необходимое и достаточное условия перпендикулярности двух векторов, заданных координатами.

5. Деление отрезка в данном отношении.

6. Линейная зависимость и линейная независимость векторов. Основные теоремы о линейной зависимости.

7. Уравнение линии на плоскости. Вывод уравнения окружности.

8. Уравнение прямой линии на плоскости. Направляющий и нормальный векторы прямой. Уравнение прямой, заданной: точкой и направляющим вектором; точкой и нормальным вектором; точкой и угловым коэффициентом; двумя точками.

9. Взаимное расположение прямых на плоскости. Угол между двумя прямыми. Необходимые и достаточные условия параллельности и перпендикулярности двух прямых (заданных общими уравнениями, заданных в виде уравнений с угловым коэффициентом).

10. Общее уравнение прямой. Теорема о том, что любое уравнение первой степени относительно переменных  $x, y$  определяет прямую линию на плоскости.

11. Расстояние от точки до прямой.

12. Геометрический смысл линейных неравенств и систем линейных неравенств с двумя переменными.

13. Кривые второго порядка: эллипс, гипербола, парабола.

14. Уравнение плоскости, заданной: точкой и нормальным вектором; тремя точками. Условия параллельности и перпендикулярности плоскостей. Угол между двумя плоскостями. Расстояние от точки до плоскости. Уравнение плоскости, проходящей через заданную точку параллельно заданной плоскости.



15. Уравнение прямой, заданной точкой и направляющим вектором. Уравнение прямой, проходящей через заданную точку перпендикулярно заданной плоскости.

16. Уравнение плоскости, проходящей через заданную точку перпендикулярно заданной прямой.

## 6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенций во время изучения дисциплины используется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов, в основу которой положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего и промежуточного контроля знаний.

Виды текущего контроля: контрольная работа (аудиторная), индивидуальные домашние работы.

Вид промежуточного контроля: экзамен.

Экзаменационный билет выглядит следующим образом.

### БИЛЕТ № 1

1. а) (1,5 балла) Матрицы. Виды матриц: квадратная, диагональная, единичная, нулевая (определения). Действия сложения и умножения двух матриц.

б) (1 балл) Определены ли произведения  $AB$  и  $BA$  для матриц  $A = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 2 & 0 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 4 \\ 0 & 1 & 2 \end{pmatrix}$ .

Ответ обоснуйте.

2. а) (1,5 балла) Направляющий и нормальный векторы прямой, определения. Уравнение прямой, заданной точкой и направляющим вектором.

б) (1 балл) Определите направляющий и нормальный векторы прямой, заданной уравнением  $\frac{x+1}{2} = \frac{y-2}{-3}$ .

3. а) (1 балл) Найдите произведения (если они существуют)  $AB$  и  $BA$ , где

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

б) (1 балл) Решите систему уравнений 
$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + x_3 = 4 \\ -x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 4 \\ x_1 + 3x_2 + 2x_3 = 6. \end{cases}$$

в) (1 балл) Найдите косинус угла между векторами  $\vec{a} + 3\vec{b}$  и  $2\vec{a} + \vec{b}$ , если известно, что  $\vec{a} = 2\vec{i} + 3\vec{j} - 5\vec{k}$ ,  $\vec{b} = \vec{i} - \vec{j} + 2\vec{k}$ .

г) (1 балл) Напишите уравнение прямой, проходящей через точку  $M(4;2)$  параллельно прямой  $6x + 2y - 1 = 0$ .

д) (1 балл) Какую линию на плоскости задает уравнение  $x^2 + 9y^2 = 36$ ? Постройте эту линию в прямоугольной системе координат.

Во время изучения дисциплины «Линейная алгебра» студенты выполняют итоговую контрольную работу и 4 индивидуальных домашних задания. За контрольную работу и каждое индивидуальное домашнее задание студент получает оп-

ределенное количество баллов, сумма которых и является его рейтингом, набранным за семестр.

Для оценки работы студента по дисциплине используется следующая балльная структура оценки и шкала оценок.

$S$  – максимальное количество баллов, которое студент может набрать в течение всего семестра;  $S = s_1 + s_2$ , где  $s_1$  – максимальное количество баллов, которое студент может набрать за выполнение четырех индивидуальных домашних заданий,  $s_2$  – максимальное количество баллов, которое студент может набрать за выполнение контрольной работы, при этом  $s_1$  составляет не более 50% от  $s_2$ .

$S_1 = x_1 + x_2$ , где  $x_1$  – количество баллов, набранное студентом за выполнение четырех индивидуальных домашних заданий,  $x_2$  – количество баллов, набранное студентом за выполнение контрольной работы.

Если рейтинг студента составляет:

менее 70%, то он на экзамене отвечает на все вопросы экзаменационного билета;

70% и более, то он освобождается на экзамене от ответа на третий вопрос экзаменационного билета (с начислением ему 5 баллов за этот вопрос) и отвечает только на первые два (теоретические) вопроса билета (за которые он может набрать еще 5 баллов);

более 90%, то он освобождается на экзамене от ответа на третий вопрос экзаменационного билета (с начислением ему 5 баллов за этот вопрос и 1 «бонусного» балла) и отвечает только на первые два (теоретические) вопроса билета.

По набранным баллам студент может получить следующие оценки.

Таблица 7

<b>Баллы, полученные за экзаменационную работу</b>	<b>Оценка</b>
9 – 10 баллов	Отлично
7 – 8,5 баллов	Хорошо
5 – 6,5 баллов	Удовлетворительно
менее 5 баллов	Неудовлетворительно

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **7.1 Основная литература**

1. Кремер Н.Ш. и др. Высшая математика для экономистов. – М.: ЮНИТИ–ДАНА, 2007

2. Демина Т.Ю., Неискашова Е.В. Математика. Сборник задач – М.: Изд-во РГАУ–МСХА, 2013.

3. Минорский В.П. Сборник задач по высшей математике. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2001.

4. Шипачев В.С. Высшая математика. – М.: Высшая школа, 2008

## 7.2 Дополнительная литература

1. Демидович Б.П., Кудрявцев В.А. Краткий курс высшей математики. – М.: Наука, 1989
2. Демина Т.Ю., Иванцова Н.Н., Неискашова Е.В. Высшая математика. Индивидуальные задания – М.: Изд-во РГАУ–МСХА имени К.А. Тимирязева, 2008
3. Золотаревская Д.И. Сборник задач по линейной алгебре – М.: Изд-во МСХА, 2004
4. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Линейная алгебра – М.: Изд-во ФИЗМАТЛИТ, 2005
5. Лунгу К.Н., Норин В.П., Письменный Д.Т., Шевченко Ю.А. Сборник задач по высшей математике. 1.2 курсы/ Под ред. С.Н. Фемина. – М.: Айрис-пресс, 2004.
6. Проскуряков И.В. Сборник задач по линейной алгебре – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2005

## 7.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Арапова М. М., Волегова И. П. Учебные задания по высшей математике для студентов первого курса – М.: Изд-во МСХА, 2004.
2. Демина Т.Ю., Иванцова Н.Н., Неискашова Е.В. Высшая математика. Индивидуальные задания – М.: Изд-во РГАУ–МСХА, 2008.

## 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. <http://www.rsl.ru> Российская государственная библиотека (открытый доступ)
2. <http://www.allmath.ru> Математический портал (открытый доступ)
3. <http://www.mathedu.ru> Интернет-библиотека «Математическое образование: прошлое и настоящее» (открытый доступ)
4. <https://www.fxyz.ru> – формулы и справочная информация по математике и физике (открытый доступ)
5. <http://univertv.ru/video/matematika/> – образовательный видеопортал (открытый доступ)
6. <https://www.lektorium.tv> – просветительский проект Лекториум (открытый доступ)
7. <http://ru.wikipedia.org> – Википедия (открытый доступ)
8. <https://yandex.ru> – Яндекс (открытый доступ)
9. <http://google.ru> – Гугл (открытый доступ)
10. <http://rambler.ru> – Рамблер (открытый доступ)

## 9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Таблица 8

### Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	2
учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы (26 уч.к., ауд.417)	Столы одностумбовые 5 шт. Стулья 11 шт. Стол ученический с лавкой на металлокаркасе 15 шт. Доска классная (меловая) 1 шт.
учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы (28 уч.к., ауд.133)	Парты 32 шт. Стулья 1 шт. Доска меловая 1 шт.
учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы (12 уч.к., ауд.114)	Стол ученический с лавкой на металлокаркасе 16 шт. Доска настенная 3-элементная (меловая) 1 шт.
учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы (12 уч.к., ауд.220)	Стол ученический на металлокаркасе с подстольем 30 шт. Скамья на металлокаркасе 30 шт. Доска настенная 3-элементная (меловая) 1 шт.
учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций (12 уч.к., ауд.225)	Стол учебный 17 шт. Стул 24 шт. Доска меловая-магнитная зеленая 1 шт.
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова, читальные залы	

## **10. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины**

Предшествующим курсом, на котором непосредственно базируется дисциплина «Линейная алгебра» является курс математики в объеме общеобразовательной средней школы, поэтому пробелы в школьных знаниях существенно влияют на успеваемость студентов. В случае возникновения вопросов при выполнении текущих домашних заданий, а также при выполнении индивидуальных домашних заданий, студенты могут задать вопросы преподавателю, используя ЭИОС университета.

## **11. Методические рекомендации преподавателям по организации**

### **обучения по дисциплине**

При преподавании курса необходимо ориентироваться на современные образовательные технологии. Аудиторная и самостоятельная работы должны быть направлены на углубление и расширение полученных знаний, на закрепление приобретенных навыков и применение формируемых компетенций. Кроме того, рекомендуется использовать дифференцированное обучение и активные методы проверки знаний при проведении контрольных работ. Это достигается путем организации индивидуальной самостоятельной работы студентов.

При проведении промежуточной аттестации (экзамена) важно учесть все виды работ, оценить уровень знаний студентов по всем разделам учебной дисциплины. С этой целью следует разработать и использовать рейтинговую систему оценки знаний студентов.

Примерный перечень экзаменационных вопросов должен доводиться до студентов в начале изучения дисциплины. При необходимости он может быть уточнен не позднее, чем за месяц до начала экзаменационной сессии. На его основе составляются экзаменационные билеты, утверждаемые заведующим кафедрой.

### **Программу разработал:**

Неискашова Е.В., к. пед. н., доцент

---

(подпись)

## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу модульной дисциплины Б1.Б.04.01 «Линейная алгебра»  
ОПОП ВО по специальности 38.05.01 Экономическая безопасность,  
специализация Экономико-правовое обеспечение экономической безопасности  
(квалификация выпускника – экономист)

Шибалкиным Александром Егоровичем, доцентом кафедры статистики и эконометрики ФГБОУ ВО г. Москвы ФГБОУ ВО «РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева», кандидатом экономических наук (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы модульной дисциплины «Линейная алгебра» ОПОП ВО по специальности 38.05.01 Экономическая безопасность, специализация Экономико-правовое обеспечение экономической безопасности, разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре высшей математики (разработчик – Неискашова Е.В., доцент кафедры высшей математики, кандидат педагогических наук).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Линейная алгебра» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по специальности 38.05.01 Экономическая безопасность. Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе **актуальность** учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к базовой части учебного цикла – Б1.

3. Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО специальности 38.05.01 Экономическая безопасность.

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Линейная алгебра» закреплено 2 **компетенции**. Дисциплина «Линейная алгебра» и представленная Программа способны реализовать их в объявленных требованиях.

5. **Результаты обучения**, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

6. Общая трудоёмкость дисциплины «Линейная алгебра» составляет 4 зачётных единицы (144 часа).

7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Линейная алгебра» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 38.05.01 Экономическая безопасность и возможность дублирования в содержании отсутствует.

8. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

9. Программа дисциплины «Линейная алгебра» предполагает проведение занятий в интерактивной форме.

10. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО специальности 38.05.01 Экономическая безопасность.

11. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (опрос, работа над домашним и выполнение аудиторных заданий), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины базовой части учебного цикла – Б1 ФГОС ВО специальности 38.05.01 Экономическая безопасность.

12. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

13. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 4 источника, дополнительной литературой – 6 наименований, Интернет-ресурсы – 10 источников и *соответствует* требованиям ФГОС ВО специальности 38.05.01 Экономическая безопасность.

14. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Линейная алгебра» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

15. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Линейная алгебра».

### **ОБЩИЕ ВЫВОДЫ**

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы модульной дисциплины «Линейная алгебра» ОПОП ВО по специальности 38.05.01 Экономическая безопасность, специализация Экономико-правовое обеспечение экономической безопасности (квалификация выпускника – экономист), разработанная доцентом кафедры высшей математики, кандидатом педагогических наук Неискашовой Еленой Валентиновной, соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Шибалкин Александр Егорович, доцент кафедры статистики и эконометрики ФГБОУ ВО «РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева», кандидат экономических наук

(подпись)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.