



ЧАСТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО И ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАЙКАЛЬСКИЙ ГУМАНИТАРНЫЙ ИНСТИТУТ»



УТВЕРЖДАЮ
Г.Г. Костылева
«01» сентября 2016 г.

ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Укрупненная группа направлений и специальностей	38.00.00 Экономика и управление
Направление подготовки:	38.03.01 Экономика
Профиль:	Финансы и кредит

Разработал:

Шенковников В.Н.

№ п/п	На учебный год	ОДОБРЕНО на заседании кафедры		УТВЕРЖДАЮ заведующий кафедрой	
		Протокол	Дата	Подпись	Дата
1	2016-2017	№ 1	01.09.2016	<i>Зеренизова Ч.И.</i>	01.09.2016
2	2017-2018	№			2017
3	2018-2019	№			2018
4	2019-2020	№			2019

Иркутск 2016

1. ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ ПО ФГОС ВО

В соответствии с учебным планом образовательной программы 38.03.01 Экономика, разработанным на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 38.03.01 Экономика (уровень бакалавриата), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 ноября 2015 г. №1327 дисциплина «Линейная алгебра» входит в состав цикла Б1 базовой части. Эта дисциплина, в соответствии с учебным планом, является обязательной для изучения.

2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Линейная алгебра» включает 25 тем. Темы объединены в пять разделов (6 дидактических единиц): «Матрицы и определители», «Системы линейных уравнений», «Линейные пространства», «Аналитическая геометрия», «Комплексные числа».

Цель освоения дисциплины - получение теоретических знаний и практических навыков в области линейной алгебры, создание у студентов базы для освоения дисциплин, использующих математические модули в экономике.

Основными **задачами** изучения дисциплины являются:

1. Ознакомить студентов с максимальным числом понятий и методов линейной алгебры.
2. Выработать навыки постановки и решения задач линейной алгебры.
3. Сформировать умение строить математические модели для решения прикладных экономических задач.
4. Научить применять полученные теоретические знания на практике.

3. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций выпускника по направлению подготовки «Экономика»: ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4

-способностью собрать и проанализировать исходные данные, необходимые для расчета экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов (ПК-1);

-способностью на основе типовых методик и действующей нормативно-правовой базы рассчитать экономические и социально-экономические показатели, характеризующие деятельность хозяйствующих субъектов, (ПК-2);

-способностью выполнять необходимые для составления экономических разделов планов расчеты, обосновывать их и представлять результаты работы в соответствии с принятыми в организации стандартами (ПК-3);

-способностью на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты (ПК-4).

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: основы линейной алгебры, необходимые для решения экономических задач;

Уметь: применять методы линейной алгебры, теоретического и экспериментального исследования для решения экономических задач;

Владеть: навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач; методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития социально-экономических явлений и процессов.

4. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Согласно учебного плана дисциплина «Линейная алгебра» изучается в третьем (при очной форме обучения) семестре второго курса.

Компетенции, знания и умения, приобретаемые студентами, после изучения дисциплины будут использоваться ими в ходе осуществления профессиональной деятельности.

5. ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ И ИХ ТРУДОЕМКОСТЬ

очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего зачетных единиц (академических часов)	Семестр
		3
Общая трудоемкость дисциплины	4(144)	4(144)
Аудиторные занятия (контактная работа обучающихся с преподавателем), из них:	57	57
- лекции (Л)	19	19
- семинарские занятия (СЗ)		
- практические занятия (ПЗ)	38	38
- лабораторные занятия (ЛЗ)		
Самостоятельная работа студента (СРС), в том числе:	78	78
- курсовая работа(проект)		
- контрольная работа		
- доклад (реферат)		
- расчетно-графическая работа		
Вид промежуточной аттестации	экзамен	экзамен

5. ТЕМАТИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

№ пп	Наименование модуля (дидактические единицы)	№ пп	Тема	Перечень планируемых результатов обучения (ПРО)
1	Матрицы и определители	1	Матрицы и операции над матрицами	ОПК-2
		2	Определители и их свойства	
		3	Обратная матрица	
		4	Ранг матрицы.	
2	Системы линейных	5	Системы m линейных уравнений с m неизвестными	
		6	Системы m линейных уравнений с m	

	уравнений		неизвестными	
		7	Системы линейных однородных уравнений. Фундаментальная система решений	
		8	Собственные векторы и собственные числа матрицы.	
		9	Квадратичные формы.	
		10	Модель Леонтьева многоотраслевой экономики	
3	Линейное пространство	11	Векторное пространство.	
		12	Линейная зависимость и независимость системы векторов	
		13	Базис и размерность векторного пространства	
		14	Скалярное произведение векторов	
		15	Векторное произведение векторов	
		16	Смешанное произведение векторов	
		17	Координатно-векторный метод решения задач	
4	Аналитическая геометрия на плоскости	18	Геометрические векторы.	
		19	Уравнение линии как множество точек плоскости на плоскости.	
		20	Линии первого порядка. Прямая	
		21	Линии второго порядка	
		22	Полярные координаты	
5	Аналитическая геометрия в пространстве	23	Поверхности в пространстве. Плоскость	
		24	Уравнение линии в пространстве. Прямая	
		25	Поверхности второго порядка	

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

очная форма обучения

№ п.п.	Темы дисциплины	Трудоемкость	Л	ЛР	ПЗ	СЗ	СРС
1	Матрицы и операции над матрицами	4,5	1		2		1,5
2	Определители и их свойства	4,5	1		2		1,5
3	Обратная матрица	7	1		2		4
4	Ранг матрицы.	5	1		1		3
5	Системы n линейных уравнений с n неизвестными	4			1		3
6	Системы m линейных уравнений с n неизвестными	5,5	1		1		3,5
7	Системы линейных однородных уравнений. Фундаментальная система решений	7	1		1		5
8	Собственные векторы и собственные числа матрицы.	5	1		1		3
9	Квадратичные формы.	7	1		1		5

10	Модель Леонтьева многоотраслевой экономики	5	1		1		3
11	Векторное пространство R^n .	4,5	1		2		1,5
12	Линейная зависимость и независимость системы векторов	4			1		3
13	Базис и размерность векторного пространства	6			1		5
14	Скалярное произведение векторов	5	1		1		3
15	Векторное произведение векторов	6,5	1		2		3,5
16	Смешанное произведение векторов	6	1		2		3
17	Координатно-векторный метод решения задач	7	1		2		4
18	Геометрические векторы.	5	1		1		3
19	Уравнение линии как множество точек	6			2		4
20	Линии первого порядка. Прямая	6,5	1		2		3,5
21	Линии второго порядка	3,5			2		1,5
22	Полярные координаты	5			2		3
23	Поверхности в пространстве. Плоскость	4,5	1		2		1,5
24	Уравнение линии в пространстве. Прямая	7	1		2		4
25	Поверхности второго порядка	4	1		1		2
	Экзамен	9					
ИТОГО:		144	19		38		78

8. СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Учебным планом не предусмотрены.

9. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Учебным планом предусмотрено проведение практических занятий по дисциплине.

Рекомендуемые темы для проведения практических занятий:

При очной форме обучения:

1. Матрицы и операции над матрицами
2. Определители и их свойства
3. Обратная матрица
4. Ранг матрицы.
5. Системы n линейных уравнений с n неизвестными
6. Системы m линейных уравнений с n неизвестными

7. Системы линейных однородных уравнений. Фундаментальная система решений
8. Собственные векторы и собственные числа матрицы.
9. Квадратичные формы.
10. Модель Леонтьева многоотраслевой экономики
11. Векторное пространство R^n .
12. Линейная зависимость и независимость системы векторов
13. Базис и размерность векторного пространства
14. Скалярное произведение векторов
15. Векторное произведение векторов
16. Смешанное произведение векторов
17. Координатно-векторный метод решения задач
18. Геометрические векторы.
19. Уравнение линии как множество точек плоскости
20. Линии первого порядка. Прямая
21. Линии второго порядка
22. Полярные координаты
23. Поверхности в пространстве. Плоскость
24. Уравнение линии в пространстве. Прямая
25. Поверхности второго порядка

10. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

Учебным планом не предусмотрены.

11. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

11.1 ОБЩИЙ ПЕРЕЧЕНЬ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Рекомендуется следующие виды самостоятельной работы:

- выполнение контрольной работы;
- изучение теоретического материала с использованием курса лекций и рекомендованной литературы;
- подготовка к экзамену в соответствии с перечнем контрольных вопросов

для аттестации;

- дидактическое тестирование.

В комплекте учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся входят:

- методические указания для аудиторных занятий;
- курс лекций;
- глоссарий;
- фонд оценочных средств.

11.2. КУРСОВАЯ РАБОТА

Учебным планом не предусмотрен.

11.3. ПРИМЕРНЫЙ ВАРИАНТ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Контрольная работа № 1

1. Вычислить матрицу $\begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 3 & -4 \end{pmatrix}^4$

2. Решить матричное уравнение $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix} \cdot X = \begin{pmatrix} 3 & 5 \\ 5 & 9 \end{pmatrix}$

3. Решить систему уравнений:

$$\begin{cases} x_1 + 3x_2 - x_3 = 19 \\ 2x_1 + 7x_2 + 4x_3 = 30 \\ 3x_1 - x_2 + 6x_3 = -1 \end{cases}$$

4. Решить систему уравнений

$$\begin{cases} 3x_1 - 2x_2 - 5x_3 + x_4 = 3, \\ 2x_1 - 3x_2 + x_3 + 5x_4 = -3, \\ x_1 + 2x_2 - 4x_3 = -3, \\ x_1 - x_2 - 4x_3 + 9x_4 = 22, \\ 4x_1 - 3x_2 - 9x_3 + 10x_4 = 25. \end{cases}$$

Контрольная работа № 2

$$\vec{a}(2;4;3;2)$$

$$\vec{b}(4;2;2;8)$$

$$\vec{c}(4;5;8;7)$$

1. Даны векторы: $\vec{d}(6;7;5;3)$. Доказать, что векторы $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}, \vec{d}$ образуют базис векторного пространства V_4 .

2. Даны векторы $\vec{a}(-2, -2, -1), \vec{b}(1, -2, -2)$. Найти:
- векторы $\vec{c} = \frac{1}{2}\vec{a}, \vec{d} = \vec{a} - 3\vec{b}$
 - скалярное произведение (\vec{c}, \vec{d})
 - векторное произведение $[\vec{c} \times \vec{d}]$
 - смешанное произведение $(\vec{c}, \vec{d}, \vec{a})$
3. Найти площадь треугольника, заданного своими вершинами:
 $A(4; -2; 6)$
 $B(2; 8; 4)$
 $C(6; -2; -2)$
4. Найти угол между векторами $\vec{a} \{3, 2, 4\}$ и $\vec{b} \{4, 3, 6\}$.

Контрольная работа № 3

1. Найти уравнение прямой, проходящей через точки $A(1, 1, 1)$ и $B(3, 2, 5)$.
2. Написать уравнение гиперболы, если известно, что ее фокусами являются точки $F_1(-5; 0)$ и $F_2(5; 0)$, а действительная ось равна 6.
3. Найти уравнения прямых, проходящих через точку $M(1; -1; 2)$ параллельно линиям пересечения плоскости $2x - y - 7z - 4 = 0$ с координатными плоскостями
4. Составить уравнение плоскости, проходящей через две пересекающиеся прямые $L_1: \frac{x-1}{3} = \frac{y+1}{2} = \frac{z-3}{-2}$ и $L_2: \frac{x-1}{4} = \frac{y+3}{-1} = \frac{z+1}{-2}$.

11. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

11.1. ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ ЗАЧЕТА/ЭКЗАМЕНА

1. Матрицы. Виды матриц.
2. Матрицы. Операции над матрицами.
3. Ранг матрицы. Ранг матрицы. Линейная зависимость строк матрицы
4. Определители. Свойства определителей.

5. Определители. Вычисление определителей N -го и III -го порядков.
6. Определители. Вычисление определителей IV -го порядка.
7. Обратная матрица.
8. Системы линейных уравнений. Основные понятия и определения
9. Решение системы линейных уравнений методом обратной матрицы. Система линейных уравнений. Метод Крамера.
10. Система линейных уравнений. Метод Гаусса.
11. Система m линейных уравнений с p переменными. Теорема Кронекера-Капелла
12. Системы линейных однородных уравнений. Фундаментальная система решений.
13. Модель Леонтьева многоотраслевой экономики (балансовый анализ).
14. Векторы. Операции над векторами.
15. Размерность и базис векторного пространства.
16. Переход к новому базису.
17. Евклидово векторное пространство. Система координат в Евклидовом векторном пространстве.
18. Векторы. Скалярное произведение векторов.
19. Векторы. Векторное произведение векторов.
20. Векторы. Смешанное произведение векторов.
21. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора.
22. Квадратичные формы. Основные понятия.
23. Приведение матрицы квадратичной формы к диагональному виду.
24. Ранг квадратичной формы.
25. Определение геометрических векторов, линейные операции над векторами
26. Уравнение линии на плоскости. Вывод уравнения прямой через угловой коэффициент.
27. Уравнение линии на плоскости.

28. Уравнение прямой. Способы задания прямой на плоскости.
29. Общее уравнение прямой. Координаты нормального и направляющего векторов через коэффициенты в общем уравнении прямой.
30. Взаимное расположение двух прямых на плоскости.
31. Расстояние между точкой и прямой, между параллельными прямыми на плоскости.
32. Угол между двумя прямыми.
33. Уравнение линии в пространстве. Способы задания прямой в пространстве.
34. Уравнение поверхности в пространстве. Способы задания плоскости.
35. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.
36. Взаимное расположение плоскостей в пространстве.
37. Взаимное расположение прямых в пространстве.
38. Алгебраические линии, их порядок. Окружность.
39. Эллипс.
40. Парабола.
41. Гипербола.
42. Определение вида кривой по уравнению.
43. Уравнение поверхности в пространстве
44. Виды поверхностей второго порядка.
45. Определение вида поверхности по уравнению

11.2. ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ВАРИАНТ ТЕСТА

Задание 1. _____ - это операция над матрицами, при которой происходит замена строк и столбцов местами, с сохранением порядка

транспонирование о умножение о сложение о умножение на число

Задание 2. Определитель - это

о число, характеризующее квадратную матрицу

о таблица чисел

о число, равное первому элементу матрицы

о сумма элементов матриц

Задание 3. Обратная матрица вычисляется по формуле

- $A^{-1} = \frac{1}{\Delta} A$ - правильный ответ
- $A^{-1} = \overline{A}$
- $A^{-1} = \Delta A$
- $A^{-1} = \frac{1}{\Delta} \overline{A}$

$$A_{3 \times 3} = \begin{vmatrix} 1 & 0 & 2 \\ 0 & 0 & 4 \\ -2 & 0 & 4 \end{vmatrix}$$

Задание 4. Найти ранг матрицы:

- $\text{rg} A_{3 \times 3} = 2$
- $\text{rg} A_{3 \times 3} = 3$
- $\text{rg} A_{3 \times 3} = 4$
- $\text{rg} A_{3 \times 3} = 1$

Задание 5. Переменная x системы уравнения $2x + 3y - z = 2$,
 $x + 2y + 3z = 0$.

формуле...

$x - y - 2z = 6$ определяется по

$$x = \frac{\begin{vmatrix} 2 & 3 & -1 \\ 0 & 2 & 3 \\ 6 & -1 & -2 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 2 & 3 & -1 \\ 1 & 2 & 3 \end{vmatrix}}$$

$$x = \frac{\begin{vmatrix} 2 & 2 & -1 \\ 1 & 0 & 3 \\ 1 & 6 & -2 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 2 & 3 & -1 \\ 1 & 2 & 3 \\ 1 & -1 & -2 \end{vmatrix}}$$

$$x = \frac{\begin{vmatrix} 2 & 3 & 2 \\ 1 & 2 & 0 \\ 1 & -1 & 6 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 2 & 3 & -1 \\ 1 & 2 & 3 \\ 1 & -1 & -2 \end{vmatrix}}$$

$$x = \frac{\begin{vmatrix} 2 & 3 & -1 \\ 1 & 2 & 3 \\ 1 & -1 & -2 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 2 & 3 & -1 \\ 0 & 2 & 3 \\ 6 & -1 & -2 \end{vmatrix}}$$

Задание 6. При решении системы уравнений методом Гаусса

$$\begin{cases} 2x + y = 2 \\ 2x = 6 \end{cases}$$

$$\begin{aligned} x-2y+z &= -4 \\ x-y-2z &= -3 \end{aligned}$$

в результате прямого хода получим расширенную матрицу вида:

$A' = \begin{pmatrix} 2 & 1 & -2 & 5 \\ 0 & -2,5 & 2 & -7 \\ 0 & 0 & 1,8 & -1,8 \end{pmatrix}$ - правильный ответ

$A' = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & -2,5 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1,8 & -1,8 \end{pmatrix}$

$A' = \begin{pmatrix} 2 & 1 & -2 & 5 \\ 0 & -2,5 & 2 & -7 \\ 0 & 0 & 1,8 & -1,8 \end{pmatrix}$

$A' = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 6 \\ -2,5 & 2 & -7 \\ 0 & 1,8 & -1,8 \end{pmatrix}$

Задание 7. Найти фундаментальную систему решений для системы уравнений

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 - 4x_3 + x_4 = 4 \\ x_1 - x_2 + x_3 + 2x_4 = 4 \\ 2x_1 + 7x_2 + 8x_3 - 5x_4 = -4 \end{cases}$$

$F_1 = \left(\frac{5}{2}, 1, -\frac{3}{2}, 0 \right)$
 $F_2 = \left(-\frac{7}{2}, 0, \frac{5}{2}, 1 \right)$ - правильный ответ

$F_1 = (0, 1, 1, 0)$

$F_2 = (0, 0, 1, 1)$

$F_1 = (-2, 1, 1, -1)$

$F_2 = (-1, 0, -1, 0)$

решений нет.

Задание 8. В уравнении $\Delta(A - \lambda E) = P(\lambda) = \lambda^n + P_1 \lambda^{n-1} + \dots + P_{n-1} \lambda + P_n = 0$. Искомый скалярный множитель λ является _____ уравнения.

- корнем
- коэффициентом
- множителем
- степенью

Задание 9. Выберите из предложенных вариантов матричную запись квадратичной формы:

$X^T A X = (x_1 \ x_2 \ x_3) \begin{pmatrix} 1 & -2 & \frac{1}{2} \\ -2 & 1 & 0 \\ \frac{1}{2} & 0 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix}$ - правильный ответ

$A = (x_1 \ x_2 \ x_3) \begin{pmatrix} 1 & -2 & \frac{1}{2} \\ -2 & 1 & 0 \\ \frac{1}{2} & 0 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix}$

$X^T A X = \begin{pmatrix} 1 & -2 & \frac{1}{2} \\ -2 & 1 & 0 \\ \frac{1}{2} & 0 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix}$

$X^T A X = (x_1 \ x_2 \ x_3) \begin{pmatrix} 1 & -2 & \frac{1}{2} \\ -2 & 1 & 0 \\ \frac{1}{2} & 0 & 0 \end{pmatrix}$

Задание 10. A – продуктивна, если (исключить лишнее условие)

- $\delta_j = 0$ - правильный ответ
- $a_{ij} \geq 0$ для любых $j = 1, 2, \dots, n$:
- $\sum_{j=1}^n a_{ij} \leq 1$;
- Существует номер j , для которого $\sum_{i=1}^m a_{ij} < 1$.

Задание 11. Векторы: _____, если они параллельны одной плоскости

- компланарные
- коллинеарные

$$a_1 = (1, 3, 1, 3)$$

$$a_2 = (2, 1, 1, 2)$$

$$a_3 = (3, -1, 1, 1)$$

Задание 12. Выяснить линейную зависимость векторов

- линейно зависимы
- линейно не зависимы
- компланарные
- коллинеарные

Задание 13. Переход от старого базиса к новому задается матрицей вида

$A = \begin{pmatrix} \hat{a}_{11} & \hat{a}_{12} & \dots & \hat{a}_{1n} \\ \hat{a}_{21} & \hat{a}_{22} & \dots & \hat{a}_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \hat{a}_{m1} & \hat{a}_{m2} & \dots & \hat{a}_{mn} \end{pmatrix}$ - правильный ответ

$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{pmatrix}$

$A = \begin{pmatrix} \hat{a}_{11} & 0 & \dots & 0 \\ 0 & \hat{a}_{22} & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & \dots & a_{mn} \end{pmatrix}$

$A = \begin{pmatrix} \hat{a}_{11} & \hat{a}_{12} & \dots & \hat{a}_{1n} \\ 0 & \hat{a}_{22} & \dots & \hat{a}_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & \dots & a_{mn} \end{pmatrix}$

Задание 14. Найти угол между диагоналями параллелограмма, построенного на векторах $\vec{a}(2, 1, 0)$

векторах $\vec{b}(0, -2, 1)$

- $\angle(\vec{a}, \vec{b}) = 90^\circ$ - правильный ответ
- $\angle(\vec{a}, \vec{b}) = 0^\circ$
- $\angle(\vec{a}, \vec{b}) = 45^\circ$
- $\angle(\vec{a}, \vec{b}) = 180^\circ$

Задание 15. По каким формулам находятся координаты вектора $\vec{p} = [\vec{a} \times \vec{b}]$ где $\vec{a}(a_1, a_2, a_3)$
 $\vec{b}(b_1, b_2, b_3)$,

$\vec{p} = \begin{pmatrix} a_1 a_2 - a_3 a_1 \\ b_2 b_3 - b_3 b_2 \\ b_1 b_2 - b_2 b_1 \end{pmatrix}$ - правильный ответ

$\vec{p} = \begin{pmatrix} a_2 a_3 - a_1 a_1 \\ b_3 b_1 - b_1 b_2 \\ b_1 b_2 - b_2 b_1 \end{pmatrix}$

$\vec{p} = \begin{pmatrix} a_1 a_2 - a_2 a_1 \\ b_1 b_2 - b_2 b_1 \\ b_1 b_2 - b_2 b_1 \end{pmatrix}$

$\vec{p} = \begin{pmatrix} a_1 a_2 - a_2 a_1 \\ b_1 b_2 - b_2 b_1 \\ b_1 b_2 - b_2 b_1 \end{pmatrix}$

A(2,1,-1)

B(3,0,1)

C(2,-1,3)

Задание 16. Треугольная пирамида задана своими вершинами $D \in Oy$, известно, что $V_{\text{пирам}} = 5$. Найти координаты точки D.

- (0; 4,5; 0)
- (0; 4,5; 5)
- (0; 0; 4,5)
- (4,5; 0; 0)

$\vec{a}(a_1, a_2, a_3)$

$\vec{b}(b_1, b_2, b_3)$

Задание 17. Даны векторы $\vec{a}(a_1, a_2, a_3)$, $\vec{b}(b_1, b_2, b_3)$. Сформулируйте координатный признак коллинеарности векторов.

- \vec{a}, \vec{b} - коллинеарные $\Leftrightarrow \exists \lambda \in R(a_1 = \lambda b_1, a_2 = \lambda b_2, a_3 = \lambda b_3)$
- \vec{a}, \vec{b} - коллинеарные $\Rightarrow \exists \lambda \in R(a_1 = \lambda b_1, a_2 = \lambda b_2, a_3 = \lambda b_3)$
- \vec{a}, \vec{b} - коллинеарные $\Leftarrow \exists \lambda \in R(a_1 = \lambda b_1, a_2 = \lambda b_2, a_3 = \lambda b_3)$
- \vec{a}, \vec{b} - не коллинеарные $\Leftrightarrow \exists \lambda \in R(a_1 = \lambda b_1, a_2 = \lambda b_2, a_3 = \lambda b_3)$

Задание 18. Построить точки $A(4,1), B(3,5), C(-1,4), D(0,0)$. Какая фигура получена?

- квадрат
- прямоугольник
- ромб
- параллелограмм

Задание 19. Равенство вида _____ называется уравнением линии L (в заданной системе координат), если этому уравнению удовлетворяют координаты x, y любой точки, лежащей на линии L , и не удовлетворяют координаты любой точки не лежащей на этой линии.

- $F(x, y) = 0$ - правильный ответ
- $F(x, y) \neq 0$
- $F(x) = 0$
- $F(x, y) = 1$

Задание 20. Найти расстояние между точкой $M(-6,3)$ и прямой $d: 3x - 4y - 24 = 0$

- 6
- 30
- 6
- 1,2

Задание 21. Прямые $l_1: y = \frac{2}{3}x; l_2: y = -\frac{3}{2}x$ задают _____ гиперболы.

- асимптоты
- диагонали
- оси симметрии

ветви

Задание 22. В каких пределах изменяется полярный радиус ρ ?

- $0 \leq \rho < +\infty$ - правильный ответ
- $0 \geq \rho > -\infty$
- $0 \leq \rho$
- $-\infty < \rho < +\infty$

Задание 23. Установить, какие из следующих пар уравнений определяют параллельные плоскости: 1). $2x - 3y + 5z - 7 = 0; 2x - 3y + 5z + 3 = 0$

2). $4x + 2y - 4z + 5 = 0; 2x + y + 2z - 1 = 0$

3). $x - 3z + 2 = 0; 2x - 6z - 7 = 0$

- 1 и 3
- 1 и 2
- 2 и 3
- 2

Задание 24. Пусть прямая задана уравнением $\frac{x - x_0}{a_1} = \frac{y - y_0}{a_2} = \frac{z - z_0}{a_3}$, где $M(x_0, y_0, z_0)$ - точка, а $\vec{a}(a_1, a_2, a_3)$ - направляющий вектор. Плоскость задана уравнением $Ax + By + Cz + D = 0$, где $A \neq 0 \vee B \neq 0 \vee C \neq 0 \vee D \neq 0$. Тогда если $Aa_1 + Ba_2 + Ca_3 = 0 \wedge Ax_0 + By_0 + Cz_0 + D \neq 0$, то

- прямая параллельна плоскости
- прямая пересекает плоскость
- прямая лежит в плоскости
- прямая перпендикулярна плоскости

Задание 25. Пусть в плоскости Oxy лежит некоторая линия. Проведем через каждую точку линии прямые параллельные оси Oz . Множество этих прямых образует _____ поверхность.

- цилиндрическую
- эллиптическую
- конусообразную
- гиперболическую

12. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И РЕСУРСОВ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

12.1. ОСНОВНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА

Кундешева Е.С. Математика: учебник для экономистов.- М.: Издательство « Дашков и К », 2008.-584с.

Березина Н.А. Линейная алгебра (Электронный ресурс): учебное пособие / Березина Н.А. Электронные текстовые данные.- Саратов: Научная книга, 2012.- 126 с.- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16293>.- ЭБС «IPRbooks», по паролю.

Магазинников Л.И. Линейная алгебра и аналитическая геометрия [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Магазинников Л.И., Магазинникова А.Л.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2012.— 180 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13861>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

Линейная алгебра [Электронный ресурс]: практикум. Учебное пособие/ Е.Б. Малышева [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 135 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26858>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

13.2 РЕСУРСНЫЕ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

Информационные технологии и Интернет-ресурсы:

1. Операционная система Microsoft Windows.
2. Пакет офисных программ Microsoft Office.
3. Антивирусные программы.
4. Программы-архиваторы.
5. <http://citforum.ru> – большой учебный сайт по технике и новым технологиям
6. <http://www.ict.edu.ru> – портал "Информационно-коммуникационные технологии в образовании".
7. <http://www.iot.ru> – портал Информационных образовательных технологий.
8. <http://www.komitet5.km.duma.gov.ru> – сайт Комитета Государственной

Думы по информационной политике, информационным технологиям и связи.

9. <http://biznit.ru> – сайт о применении информационных технологий в различных областях.
10. www.consultant.ru – официальный сайт ЗАО «Консультант Плюс».
11. www.garant.ru – официальный сайт ООО «НПП Гарант-Сервис».
12. www.kodeks.ru – официальный сайт информационно-правового консорциума «Кодекс».
13. <http://www.law.edu.ru> – федеральный правовой портал.

14.МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Линейная алгебра» для студентов, обучающихся по направлению подготовки 38.03.01 Экономика, осуществляется в виде лекционных и практических занятий, в ходе самостоятельной работы. В ходе самостоятельной работы студенты должны изучить лекционные и практические материалы, другие источники (учебники и учебно-методические пособия, подготовиться к ответам на контрольные вопросы и тестовые задания.

Для проведения лекционных занятий предлагается следующая тематика, в соответствии с 7 разделом рабочей программы дисциплины:

очная форма обучения

1. Матрицы и операции над матрицами
2. Определители и их свойства
3. Обратная матрица
4. Ранг матрицы.
5. Системы n линейных уравнений с n неизвестными
6. Системы m линейных уравнений с n неизвестными
7. Системы линейных однородных уравнений. Фундаментальная система

решений

8. Собственные векторы и собственные числа матрицы.
9. Квадратичные формы.
10. Модель Леонтьева многоотраслевой экономики
11. Векторное пространство R^n .
12. Линейная зависимость и независимость системы векторов
13. Базис и размерность векторного пространства
14. Скалярное произведение векторов
15. Векторное произведение векторов
16. Смешанное произведение векторов
17. Координатно-векторный метод решения задач
18. Геометрические векторы.
19. Уравнение линии как множество точек плоскости
20. Линии первого порядка. Прямая
21. Линии второго порядка
22. Полярные координаты
23. Поверхности в пространстве. Плоскость
24. Уравнение линии в пространстве. Прямая
25. Поверхности второго порядка

Лекция - форма обучения студентов, при которой преподаватель последовательно излагает основной материал темы учебной дисциплины. Лекция - это важный источник информации по каждой учебной дисциплине. Она ориентирует студента в основных проблемах изучаемого курса, направляет самостоятельную работу над ним. Для лекций по каждому предмету должна быть отдельная тетрадь для лекций. Прежде всего, запишите имя, отчество и фамилию лектора, оставьте место для списка рекомендованной литературы, пособий, справочников.

Будьте внимательны, когда лектор объявляет тему лекции, объясняет Вам место, которое занимает новый предмет в Вашей подготовке и чему

новому Вы сможете научиться. Опытный студент знает, что, как правило, на первой лекции преподаватель обосновывает свои требования, раскрывает особенности чтения курса и способы сдачи зачета или экзамена.

Отступите поля, которые понадобятся для различных пометок, замечаний и вопросов.

Запись содержания лекций очень индивидуальна, именно поэтому трудно пользоваться чужими конспектами.

Не стесняйтесь задавать вопросы преподавателю! Чем больше у Вас будет информации, тем свободнее и увереннее Вы будете себя чувствовать!

Базовые рекомендации:

- не старайтесь дословно конспектировать лекции, выделяйте основные положения, старайтесь понять логику лектора;
- точно записывайте определения, законы, понятия, формулы, теоремы и т.д.;
- передавайте излагаемый материал лектором своими словами;
- наиболее важные положения лекции выделяйте подчеркиванием;
- создайте свою систему сокращения слов;
- привыкайте просматривать, перечитывать перед новой лекцией предыдущую информацию;
- дополняйте материал лекции информацией;
- задавайте вопросы лектору;
- обязательно вовремя пополняйте возникшие пробелы.

Правила тактичного поведения и эффективного слушания на лекциях:

- Слушать (и слышать) другого человека - это настоящее искусство, которое очень пригодится в будущей профессиональной деятельности.

- Если преподаватель «скучный», но Вы чувствуете, что он действительно владеет материалом, то скука - это уже Ваша личная проблема. Очень многое здесь зависит от того, поможет ли слушающий

говорящему лучше изложить свои мысли (или сообщить свои знания). Но как может помочь «скучному» преподавателю студент, да еще в большой аудитории, когда даже вопросы задавать неприлично?

Прием прост - постарайтесь всем своим видом показать, что Вам «все-таки интересно» и Вы «все-таки верите», что преподаватель вот-вот скажет что-то очень важное. И если в аудитории найдутся хотя бы несколько таких студентов, внимательно и уважительно слушающих преподавателя, то может произойти «маленькое чудо», когда преподаватель «вдруг» заговорит с увлечением, начнет рассуждать смело и с озорством (иногда преподаватели сами ищут в аудитории внимательные и заинтересованные лица и начинают читать свои лекции, частенько поглядывая на таких студентов, как бы «вдохновляясь» их доброжелательным вниманием). Если это кажется невероятным (типа того, что «чудес не бывает»), просто вспомните себя в подобных ситуациях, когда с приятным собеседником-слушателем Вы вдруг обнаруживаете, что говорите намного увереннее и даже интереснее для самого себя.

- Чтобы быть более «естественным» и чтобы преподаватель все-таки поверил в вашу заинтересованность его лекцией, можно использовать еще один прием.

- Постарайтесь молча к чему-то «придраться» в его высказываниях. И когда вы найдете слабое звено в рассуждениях преподавателя (а при желании это несложно сделать даже на лекциях признанных авторитетов), попробуйте «про себя» поспорить с преподавателем или хотя бы послушайте, не станет ли сам преподаватель «опровергать себя» (иногда опытные преподаватели сначала подбрасывают провокационные идеи, а затем как бы сами с собой спорят). В любом случае, несогласие с преподавателем - это прекрасная основа для диалога (в данном случае - для «внутреннего диалога»), который уже после лекции, на семинаре может превратиться в диалог реальный. Естественно, не следует извращать данный прием и всем своим видом

показывать преподавателю, что Вы его «презираете», что он «ничтожество» и т.п. Критика (особенно критика преподавателя) должна быть конструктивной и доброжелательной. Будущему специалисту вообще противопоказано «демонстративное презрение» к кому бы то ни было (с соответствующими «вытаращенными глазами» и «фыркающим ротиком») - это скорее, признак «пациента», чем специалиста.

- Если Вы в чем-то не согласны (или не понимаете) с преподавателем, то совсем не обязательно тут же перебивать его и, тем более, высказывать свои представления, даже если они и кажутся Вам верными. Перебивание преподавателя на полуслове - это верный признак невоспитанности. А вопросы следует задавать либо после занятий (для этого их надо кратко записать, чтобы не забыть), либо, выбрав момент, когда преподаватель сделал хотя бы небольшую паузу, и обязательно извинившись. Неужели не приятно самому почувствовать себя воспитанным человеком, да еще на глазах у целой аудитории?

Правила конспектирования на лекциях:

- Не следует пытаться записывать подряд все то, о чем говорит преподаватель. Даже если студент владеет стенографией, записывать все высказывания просто не имеет смысла: важно уловить главную мысль и основные факты.

- Желательно оставлять на страницах поля для своих заметок (и делать эти заметки либо во время самой лекции, либо при подготовке к семинарам и экзаменам).

- Естественно, желательно использовать при конспектировании сокращения, которые каждый может «разработать» для себя самостоятельно (лишь бы самому легко было потом разобраться с этими сокращениями).

- Стараться поменьше использовать на лекциях диктофоны, поскольку потом трудно будет «декодировать» неразборчивый голос преподавателя, все равно потом придется переписывать лекцию (а с голоса очень трудно

готовиться к ответственным экзаменам), наконец, диктофоны часто отвлекают преподавателя тем, что студент ничего не делает на лекции (за него, якобы «работает» техника) и обычно просто сидит, глядя на преподавателя немигающими глазами, а преподаватель чувствует себя неуютно и вместо того, чтобы свободно размышлять над проблемой, читает лекцию намного хуже, чем он мог бы это сделать (и это не только наши личные впечатления: очень многие преподаватели рассказывают о подобных случаях).

Для проведения практических занятий предлагается следующая тематика, в соответствии с 9 разделом рабочей программы дисциплины:

1. Матрицы и операции над матрицами
2. Определители и их свойства
3. Обратная матрица
4. Ранг матрицы.
5. Системы n линейных уравнений с n неизвестными
6. Системы m линейных уравнений с n неизвестными
7. Системы линейных однородных уравнений. Фундаментальная система решений
8. Собственные векторы и собственные числа матрицы.
9. Квадратичные формы.
10. Модель Леонтьева многоотраслевой экономики
11. Векторное пространство R^n .
12. Линейная зависимость и независимость системы векторов
13. Базис и размерность векторного пространства
14. Скалярное произведение векторов
15. Векторное произведение векторов
16. Смешанное произведение векторов
17. Координатно-векторный метод решения задач
18. Геометрические векторы.

19. Уравнение линии как множество точек плоскости
20. Линии первого порядка. Прямая
21. Линии второго порядка
22. Полярные координаты
23. Поверхности в пространстве. Плоскость
24. Уравнение линии в пространстве. Прямая
25. Поверхности второго порядка

Практическое занятие - это одна из форм учебной работы, которая ориентирована на закрепление изученного теоретического материала, его более глубокое усвоение и формирование умения применять теоретические знания в практических, прикладных целях.

Особое внимание на практические занятия уделяется выработке учебных или профессиональных навыков. Такие навыки формируются в процессе выполнения конкретных заданий - упражнений, задач и т.п. - под руководством и контролем преподавателя.

Готовясь к практическому занятию, тема которого всегда заранее известна, студент должен освежить в памяти теоретические сведения, полученные на лекциях и в процессе самостоятельной работы, подобрать необходимую учебную и справочную литературу. Только это обеспечит высокую эффективность учебных занятий.

Отличительной особенностью практических занятий является активное участие самих студентов в объяснении вынесенных на рассмотрение проблем, вопросов; преподаватель, давая студентам возможность свободно высказаться по обсуждаемому вопросу, только помогает им правильно построить обсуждение. Такая учебная цель занятия требует, чтобы учащиеся были хорошо подготовлены к нему. В противном случае занятие не будет действенным и может превратиться в скучный обмен вопросами и ответами между преподавателем и студентами.

При подготовке к практическому занятию:

- проанализируйте тему занятия, подумайте о цели и основных проблемах, вынесенных на обсуждение;
- внимательно прочитайте материал, данный преподавателем по этой теме на лекции;
- изучите рекомендованную литературу, делая при этом конспекты прочитанного или выписки, которые понадобятся при обсуждении на занятии;
- постарайтесь сформулировать свое мнение по каждому вопросу и аргументировать его обосновать;
- запишите возникшие во время самостоятельной работы с учебниками и научной литературой вопросы, чтобы затем на практическом занятии получить на них ответы.

В процессе работы на практическом занятии:

- внимательно слушайте выступления других участников занятия, старайтесь соотнести, сопоставить их высказывания со своим мнением;
- активно участвуйте в обсуждении рассматриваемых вопросов, не бойтесь высказывать свое мнение, но старайтесь, чтобы оно было подкреплено убедительными доводами;
- если вы не согласны с чьим-то мнением, смело критикуйте его, но помните, что критика должна быть обоснованной и конструктивной, т.е. нести в себе какое-то конкретное предложение в качестве альтернативы;
- после семинарского занятия кратко сформулируйте окончательный правильный ответ на вопросы, которые были рассмотрены.

Практическое занятие помогает студентам глубоко овладеть предметом, способствует развитию у них умения самостоятельно работать с учебной литературой и первоисточниками, освоению ими методов научной работы и приобретению навыков научной аргументации, научного мышления. Преподавателю же работа студента на практическом занятии

позволяет судить о том, насколько успешно и с каким желанием он осваивает материал курса.

Методические указания и рекомендации по другим видам учебной работы - по написанию контрольной работы, представлены в соответствующих изданиях. При выполнении контрольной работы следует руководствоваться специальными методическими указаниями. Эти методические указания размещены в системе дистанционного обучения «Прометей», в библиотеке и на профильных кафедрах вуза.

15. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА

15.1. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Информационные технологии и Интернет-ресурсы:

- 1) Операционная система Microsoft Windows.
- 2) Пакет офисных программ Microsoft Office.
- 3) Антивирусные программы.
- 4) Программы-архиваторы.
- 5) <http://citforum.ru> – большой учебный сайт по технике и новым технологиям
- 6) <http://www.ict.edu.ru> – портал "Информационно-коммуникационные технологии в образовании".
- 7) <http://www.iot.ru> – портал Информационных образовательных технологий.
- 8) <http://www.komitet5.km.duma.gov.ru> – сайт Комитета Государственной Думы по информационной политике, информационным технологиям и связи.
- 9) <http://biznit.ru> – сайт о применении информационных технологий в различных областях.
- 10) www.consultant.ru – официальный сайт ЗАО «Консультант Плюс».
- 11) www.garant.ru – официальный сайт ООО «НПП Гарант-Сервис».

12) www.kodeks.ru – официальный сайт информационно-правового консорциума «Кодекс».

13) <http://www.law.edu.ru> – федеральный правовой портал.

15.2. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине необходима следующая материально-техническая база:

1. Помещение, отвечающее требованиям санитарно-эпидемиологического контроля и противопожарной безопасности.
2. Компьютерная и офисная техника.