

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина:	Линейная алгебра
Кафедра:	Прикладной математики (ПМ)

Направление: 38.03.01 «Экономика» (степень – бакалавр)

Сведения о разработчиках:

ФИО	Аббревиатура кафедры	Ученая степень, звание
Фролова Ю.Ю.	ПМ	к.ф.-м.н.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины:

– овладение начальными знаниями по линейной алгебре, необходимыми для изучения других математических дисциплин специальности.

– развитие навыков решения алгоритмических задач по линейной алгебре.

Задачи освоения дисциплины:

– формирование у будущих экономистов комплексных знаний об основах линейной алгебры;

– приобретение студентами навыков и умений по решению простейших алгебраических задач.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Б1.Б.7.2. «Линейная алгебра» – дисциплина базовой части учебного плана.

Дисциплина «Линейная алгебра» базируется на знаниях и умениях, полученных студентами в школе и в первом семестре на занятиях по дисциплине «Математический анализ» (ОПК-2, ОПК-3).

Дисциплина «Линейная алгебра» имеет разносторонние связи с основными и специальными дисциплинами. Полученные при ее изучении знания необходимы при освоении таких дисциплин как Теория игр; Методы финансовых и коммерческих расчетов; Экономико-математические методы и др.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

– способность осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач (ОПК-2);

– способность выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы (ОПК-3).

В результате освоения дисциплины студенты должны:

знать:

- матричное исчисление
- методы решения систем линейных уравнений
- понятие о векторных пространствах
- элементы теории поля комплексных чисел
- основы теории многочленов

уметь:

- решать алгебраические задачи, имеющие алгоритм решения
- решать задачи с векторами арифметического пространства

4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах (всего) – 3

4.2. по видам учебной работы (в часах)

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения – очная)	
	Всего по плану	в т.ч. по семестрам
		2
1	2	3
Контактная работа обучающихся с преподавателем	54	54
Аудиторные занятия:	54	54
лекции	18	18
практические и семинарские занятия	36	36
Самостоятельная работа	54	54
Всего часов по дисциплине	108	108
Текущий контроль	решение индивидуальных заданий	решение индивидуальных заданий
Курсовая работа	–	–
Виды промежуточной аттестации	зачет	зачет

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения – заочная)	
	Всего по плану	в т.ч. по курсам
		1
1	2	3
Контактная работа обучающихся с преподавателем	16	16
Аудиторные занятия:	12	12
лекции	4	4
практические и семинарские занятия	8	8
Самостоятельная работа	92	92
Всего часов по дисциплине	108	108
Текущий контроль	решение индивидуальных заданий	решение индивидуальных заданий
Курсовая работа	–	–
Виды промежуточной аттестации	4 зачет	4 зачет

4.3. Содержание дисциплины. Распределение часов по темам и видам учебной работы:

Форма обучения: очная

Название и разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий			
		Аудиторные занятия		Занятия в интерак- тивной форме	Самостоя- тельная работа
		лекции	практические занятия, семинар		
1	2	3	4	5	6
1. Матрицы, операции над ними	12	2	4	0	6
2. Системы линейных уравнений	12	2	4	0	6
3. Линейная зависимость векторов	10	2	2	0	6
4. Определитель, его свойства	12	2	4	0	6
5. Многочлены	12	2	4	0	6
6. Линейные операторы	12	2	4	0	6
7. Аналитическая геометрия на плоскости	14	2	6	0	6
8. Аналитическая геометрия в пространстве	12	2	4	0	6
9. Комплексные числа	12	2	4	0	6
Итого	108	18	36	0	54

5. СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

Тема 1: Матрицы, операции над ними

Матрицы, операции над ними, ассоциативность произведения, дистрибутивность. Единичная матрица и матричные единицы. Элементарные преобразования матрицы.

Тема 2. Системы линейных уравнений.

Системы линейных уравнений. Метод Гаусса приведения матрицы к ступенчатому виду. Общий анализ системы линейных уравнений. Связь между решениями однородной и неоднородной системы линейных уравнений.

Тема 3. Линейная зависимость векторов

Линейная зависимость векторов и ее свойства. База и ранг системы векторов. Алгоритм нахождения базы и ранга конечной системы векторов. Критерий совместности системы линейных уравнений на языке рангов матриц (теорема Кронекера – Капелли). Критерий определенности системы линейных уравнений на языке рангов матриц. Фундаментальная система решений однородной системы линейных уравнений.

Тема 4. Определитель, его свойства.

Понятие определителя, его простейшие свойства. Изменение определителя при элементарном преобразовании строк матрицы, способы его вычисления. Неизменность определителя при транспонировании его матрицы. Критерий равенства определителя нулю. Разложение определителя по строке (столбцу). Теорема Крамера о системе линейных уравнений с квадратной матрицей. Определитель произведения матриц. Формула обратной матрицы. Алгоритм обращения матрицы элементарными преобразованиями строк. Решение матричных уравнений с помощью элементарных преобразований.

Тема 5. Многочлены.

Деление многочленов с остатком, теорема Безу, схема Горнера. Н.О.Д. двух многочленов (целых чисел), алгоритм Евклида. Представление правильной рациональной дроби в виде суммы простейших дробей.

Тема 6. Линейные операторы.

Понятие линейного оператора. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора, способы их нахождения. Характеристический многочлен

Тема 7. Аналитическая геометрия на плоскости

Коллинеарность векторов. Ортогональность векторов. Скалярное произведение векторов. Длина вектора. Уравнения прямой на плоскости. Взаимное расположение прямых на плоскости. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой.

Тема 8. Аналитическая геометрия в пространстве

Коллинеарность векторов. Ортогональность векторов. Скалярное произведение векторов. Длина вектора. Расстояние от точки до плоскости. Уравнения прямой и плоскости в пространстве. Взаимное расположение плоскостей в пространстве.

Тема 9. Комплексные числа.

Алгебраическая форма записи комплексных чисел. Тригонометрическая форма записи комплексного числа, формула Муавра, извлечение корней.

6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

1. Выполнение действий над матрицами.
2. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.
3. Линейная зависимость векторов. База и ранг системы векторов.
4. Фундаментальная система решений однородной системы линейных уравнений.
5. Вычисление определителей.
6. Нахождение обратной матрицы.
7. Решение матричных уравнений.
8. Многочлены. Метод неопределенных коэффициентов.
9. Линейный оператор.
10. Аналитическая геометрия на плоскости.
11. Аналитическая геометрия в пространстве.
12. Комплексные числа.

7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ (ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ)

по данной дисциплине не предусмотрены.

8. ТЕМАТИКА КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ

по данной дисциплине не предусмотрены.

9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ

Темы:

1. Выполнение действий над матрицами.

2. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.
3. Линейная зависимость векторов. База и ранг системы векторов.
4. Фундаментальная система решений однородной системы линейных уравнений.
5. Вычисление определителей.
6. Нахождение обратной матрицы.
7. Решение матричных уравнений.
8. Многочлены. Метод неопределенных коэффициентов.
9. Линейный оператор.
10. Аналитическая геометрия на плоскости.
11. Аналитическая геометрия в пространстве.
12. Комплексные числа.

Студенту необходимо освоить следующие алгоритмы на конкретных задачах:

1. Действия с матрицами: умножение, сложение.
2. Определение ранга матрицы
3. Решение СЛУ - метод Гаусса (общее, частное)
4. Решение СЛУ по правилу Крамера
5. Решение ОСЛУ: нахождение ФСР
6. Обратная матрица:
 - а) формула;
 - б) применение элементарных преобразований
7. Определитель матрицы:
 - а) приведение к ступенчатому виду;
 - б) разложение по строке (столбцу)
8. Арифметическое векторное пространство
 - а) определение ЛЗ или ЛНЗ системы векторов
 - б) нахождение базы системы векторов и выражение вектора в виде линейной комбинации векторов базы
 - в) определение ранга системы векторов
9. Многочлены:
 - а) Построение многочлена по значениям при помощи метода неопределенных коэффициентов;
 - б) Н.О.Д. двух многочленов (алгоритм Евклида);
 - в) Представление правильной рациональной дроби в виде суммы простейших дробей.
10. Построение прямой на плоскости по двум точкам, по точке перпендикулярно данной прямой, по точке параллельно данной прямой
11. Построение плоскости в пространстве по трем точкам, по точке и прямой.

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Список рекомендуемой литературы

Основная

1. Скрыдлова Е. В. Линейная алгебра. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2012
2. Воеводин В. В. Линейная алгебра. - СПб. : Лань, 2009
3. Кострикин А. И. Линейная алгебра и геометрия. - СПб. : Лань, 2008
4. Булдык Г.М. Сборник задач и упражнений по высшей математике с примерами решений, М., 2002.
5. Колесников А.Н. Краткий курс математики для экономистов, М., 1997.

Дополнительная:

6. Веревкин А.Б., Петроградский В.М. Задачи и понятия линейной алгебры. Часть 1 (учебное пособие для студентов 1-го курса экономического факультета), Ульяновск, 1998.
7. Фролова Ю.Ю., Скорая Т.В. Задачи и алгоритмы линейной алгебры. Учебно-методическое пособие по курсу «Линейная алгебра и аналитическая геометрия». Ульяновск, 2013.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

- Аудитории для проведения лекционных и семинарских занятий оснащенные проектором, ноутбуком (актовый зал, 703, 709 и др. аудитории).
- Читальный зал (803 аудитория) с компьютеризированными рабочими местами для работы с электронными библиотечными системами, каталогом и т.д.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА»**

**1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования
в процессе освоения образовательной программы**

№ семестра	Дисциплины (модули)	Коды компетенций	
		ОПК-2	ОПК-3
1-2	Математический анализ	+	+
2	Линейная алгебра	+	+
2	Информационные технологии в экономике		+
3	Теория вероятностей и математическая статистика	+	+
3	Статистика	+	+
3	Макроэкономическое планирование и прогнозирование		+
4	Эконометрика	+	+
4	Профессиональные компьютерные программы		+
4	Методы финансовых и коммерческих расчетов	+	
4	Моделирование производственных систем	+	
4	Учебная практика	+	+
5	Моделирование бизнес-процессов	+	
5	Методы экономических исследований	+	+
6	Отраслевая экономика	+	
6	Инвестиции		+
6	Производственная практика	+	+
7	Финансово-экономический анализ хозяйственной деятельности / Диагностика финансово-хозяйственной деятельности предприятия		+
8	Планирование на предприятии	+	+
8	Бизнес планирование		+
8	Преддипломная практика	+	+
8	Госэкзамен	+	+
8	ВКР	+	+

2. Показатели и критерии оценивания, шкалы оценивания

Критерий оценивания – умение правильно отвечать на теоретические вопросы и правильно применять алгоритмы для решения конкретных задач.

Показатель оценивания – процент верных ответов на вопросы тестового задания

Шкала оценивания – выделено 4 уровня оценивания компетенций:

- высокий – не менее 80% правильных ответов
- достаточный – не менее 60% правильных ответов
- пороговый – не менее 30% правильных ответов
- критический – менее 30% правильных ответов

3. Требования к зачету

Необходимо знать следующие алгоритмы:

1. Действия с матрицами: умножение, сложение.
2. Определение ранга матрицы
 - а) метод Гаусса
 - б) метод окаймляющих миноров
3. Решение СЛУ - метод Гаусса (общее, частное)
4. Решение СЛУ по правилу Крамера
5. Решение ОСЛУ: нахождение ФСР
6. Обратная матрица:
 - а) формула;
 - б) применение элементарных преобразований
7. Определитель матрицы:
 - а) приведение к ступенчатому виду;
 - б) разложение по строке (столбцу)
8. Арифметическое векторное пространство
 - а) определение ЛЗ или ЛНЗ системы векторов
 - б) нахождение базы системы векторов и выражение вектора в виде линейной комбинации векторов базы
 - в) определение ранга системы векторов
9. Многочлены:
 - а) Построение многочлена по значениям при помощи метода неопределенных коэффициентов;
 - б) Н.О.Д. двух многочленов (алгоритм Евклида);
 - в) Представление правильной рациональной дроби в виде суммы простейших дробей.
10. Построение прямой на плоскости по двум точкам, по точке перпендикулярно данной прямой, по точке параллельно данной прямой
11. Определение коллинеарности векторов в пространстве
12. Определение ортогональности векторов в пространстве
13. Определение взаимного расположения прямых на плоскости
14. Определение взаимного расположения плоскостей в пространстве
15. Построение плоскости в пространстве по трем точкам, по точке и прямой.
16. Определение расстояния от точки до прямой на плоскости
17. Определение расстояния от точки до плоскости в пространстве

Программа зачета

1. Матрица. Виды матриц. Операции над матрицами и их свойства.
2. Система линейных уравнений (СЛУ). Решение СЛУ. Матричная форма записи СЛУ. Элементарные преобразования.
3. Ступенчатая СЛУ. Общий анализ СЛУ.
4. Арифметическое n -мерное векторное пространство. Линейная зависимость и независимость конечной системы векторов.
5. Свойства линейно зависимых и линейно независимых конечных систем векторов.
6. Базис конечной системы векторов.
7. Фундаментальная система решений (ФСР) однородной системы линейных уравнений. Теорема о ФСР.

8. Определение определителя квадратной матрицы n -го порядка. Формулы для определителя 2-го и 3-го порядка.
9. Свойства определителя.
10. Вычисление определителя при помощи элементарных преобразований (свойств).
11. Теорема о разложении определителя по элементам строки.
12. Обратная матрица. Критерий обратимости матрицы. Способы вычисления обратной матрицы.
13. Матричные уравнения и способы их решения.
14. Крамеровская СЛУ. Теорема Крамера.
15. Вектор. Скалярное, векторное, смешанное произведение.
16. Уравнения прямой с угловым коэффициентом и в отрезках на плоскости.
17. Общее уравнение прямой. Нормальный вектор. Уравнение прямой, проходящей через данную точку, перпендикулярно данному вектору.
18. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки. Уравнение прямой, проходящей через данную точку в данном направлении.
19. Взаимное расположение прямых на плоскости. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых на плоскости.
20. Кривые второго порядка.
21. Уравнения плоскости в пространстве.
22. Уравнения прямой в пространстве.