


Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф- Рабочая программа по дисциплине на основании ФГОС ВО		

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА


Дисциплина:	Линейная алгебра

Наименование кафедры	Цифровой экономики
	(ЦЭ) аббревиатура

Направление _____ 38.03.05 (бакалавриат), «Бизнес-информатика»
(код специальности(направления), полное наименование)

Сведения о разработчиках:

ФИО	Аббревиатура кафедры	Ученая степень, звание
Эткин Анатолий Ефимович	ЦЭ	к.ф-м.н., доцент

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф- Рабочая программа по дисциплине на основании ФГОС ВО		

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина принадлежит базовой части математического и естественнонаучного цикла дисциплин ФГОС ВО по направлению «Бизнес-информатика». Дисциплина изучается студентами первого курса бакалавриата.

Изучение курса «Линейная алгебра» базируется на компетенциях, сформированных у обучающихся в процессе изучения школьного курса математики.

Дисциплина занимает особое место в учебном плане. Вместе с курсом математического анализа, дисциплина «Линейная алгебра» составляет основу математического образования студента.

Знания, навыки и умения, приобретенные в результате прохождения курса, будут востребованы при изучении дисциплин «Теория вероятностей и математическая статистика», «Теория игр», «Экономико-математические методы», «Эконометрика» и других дисциплин математического и естественнонаучного, а также экономического циклов, и при выполнении курсовых и выпускной квалификационной работы.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:
способность использовать основные методы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности для теоретического и экспериментального исследования (ПК-17).

В результате освоения дисциплины студенты должны:

Иметь представление:


- о методе координат;
- об уравнениях линий на плоскости и в пространстве и поверхностей в пространстве;
- об общем понятии векторного пространства и линейного оператора в этом пространстве.

Знать:

- определения основных понятий линейной алгебры;
- определения и основные свойства операций с матрицами;
- свойства определителей;
- основные методы и алгоритмы решения систем линейных уравнений;
- структуру множества решений систем линейных однородных и неоднородных уравнений;
- геометрическую интерпретацию системы линейных уравнений и множества ее решений.

Уметь:

- выполнять операции с матрицами;
- вычислять определители различными методами, вычислять ранг матрицы;
- решать системы линейных уравнений методом Гаусса и с помощью определителей;
- выяснять линейную зависимость или независимость системы векторов;
- записывать систему линейных уравнений в матричном виде и решать ее матричным методом;

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф- Рабочая программа по дисциплине на основании ФГОС ВО		

- находить базис и размерность векторного пространства или системы векторов;
- проверять линейность оператора;
- находить матрицу линейного оператора;
- находить собственные значения и собственные векторы линейного оператора;
- использовать системы компьютерной математики для решения задач линейной алгебры.

Владеть:


- логической и теоретико-множественной символикой;
- навыками использования понятий и методов линейной алгебры для выражения количественных отношений в экономике.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Объем дисциплины в зачетных единицах (всего): 3 зачетных единицы.

3.2 Объем дисциплины по видам учебной работы (в часах)

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения очная)	
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам
		№ семестра 2
1	2	3
Контактная работа обучающихся с преподавателем	54	54
Аудиторные занятия:	54	54
Лекции	18	18
практические и семинарские занятия	18	18
лабораторные работы (лабораторный практикум)	18	18
Самостоятельная работа	54	54
Текущий контроль (количество и вид: конт. работа, коллоквиум, реферат)		
Курсовая работа		
Виды промежуточной аттестации	зачет	зачет
Всего часов по дисциплине	108	108

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф- Рабочая программа по дисциплине на основании ФГОС ВО		

3.3 Содержание дисциплины. Распределение часов по темам и видам учебной работы


№ п/п	Название разделов и тем	Всего (в часах)	Виды учебных занятий (в часах)				
			Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа
			лекции	практ.	лаб.раб.		
1	2	3	4	5	6	7	
1.	Метод координат	2	1				2
2.	Уравнение прямой на плоскости.	6	1	2		2	3
3.	Кривые второго порядка	6	1	2	2	2	1
4.	Векторное и смешанное произведение векторов	6	1	1		2	4
5.	Уравнения плоскости и прямой в пространстве	6	2	2		2	2
6.	Системы линейных уравнений	15	2	2	2	2	9
7.	Определители	15	2	2	2	2	9
8.	Векторные пространства	15	2	2	2	2	9
9.	Евклидовы пространства.	12	2	1	2	2	7
10.	Матрицы	13	2	2	4	2	5
11.	Линейные операторы	12	2	2	4	2	4
	ИТОГО:	108	18	18	18	20	54

4. СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

Тема 1. Метод координат. Линейная зависимость векторов. Аффинная и декартова система координат на плоскости и в пространстве. Понятие уравнения линии на плоскости и уравнения поверхности в пространстве. Классификация линий и поверхностей. Порядок алгебраической линии.

Тема 2. Уравнение прямой на плоскости. Различные формы уравнения прямой на плоскости. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой. Геометрический смысл знака трехчлена $Ax+By+C$.

Тема 3. Кривые второго порядка. Эллипс, гипербола, парабола. Их определения, геометрические свойства и канонические уравнения.

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф- Рабочая программа по дисциплине на основании ФГОС ВО		

Тема 4. Векторное и смешанное произведение векторов. Определители второго и третьего порядков. Векторное произведение векторов, его свойства и выражение через декартовы координаты. Смешанное произведение векторов, его свойства и выражение через декартовы координаты. Необходимые и достаточные условия линейной зависимости трех векторов. Объем параллелепипеда.

Тема 5. Уравнения плоскости и прямой в пространстве. Различные формы уравнения плоскости и уравнения прямой в пространстве. Угол между плоскостями. Угол между прямыми. Угол между прямой и плоскостью. Условия параллельности вектора и плоскости. Геометрический смысл знака многочлена $Ax+By+Cz+D$. Взаимное расположение двух и трех плоскостей.

Тема 6. Системы линейных уравнений. Основные понятия и определения. Элементарные преобразования систем линейных уравнений. Метод Гаусса.

Тема 7. Определители. Определитель n -го порядка. Свойства определителей. Миноры и алгебраические дополнения. Вычисление определителя разложением по строке или столбцу.

Тема 8. Векторные пространства. Определение векторного пространства. Примеры векторных пространств. Подпространство, критерий подпространства. Линейная зависимость векторов. Базис. Координаты вектора. Размерность векторного пространства.


Тема 9. Евклидовы пространства. Неравенство Коши-Буняковского. Ортогональный базис. Разложение вектора по ортогональному базису. Процесс ортогонализации.

Тема 10. Матрицы. Операции над матрицами. Частные виды матриц. Векторное пространство матриц. Обратная матрица и ее вычисление. Решение матричных уравнений. Матричная запись системы линейных уравнений. Правило Крамера. Определение ранга матрицы. Теорема о ранге матрицы. Инвариантность ранга матрицы относительно элементарных преобразований. Пространство решений системы линейных однородных уравнений. Фундаментальная система решений. Векторная запись системы линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли. Структура множества решений системы линейных неоднородных уравнений.

Тема 11. Линейные операторы. Линейные операторы и их матрицы. Определение и примеры. Операции над линейными операторами. Преобразование матрицы линейного оператора при переходе к новому базису. Подобные матрицы. Собственные векторы и собственные значения линейных операторов. Характеристический многочлен, его инвариантность относительно выбора базиса.

5. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ


№ п/п	№ раздела	Тема, рассматриваемые вопросы	Количество часов (из них интерактив)
			Очная форма
1	2	Уравнения линий на плоскости: явные, неявные, параметрические. Классификация линий. Различные виды уравнений прямой на плоскости: общее, канонические, параметрические, с угловым коэффициентом.	2(2)
2	3	Линии второго порядка: эллипс, гипербола, парабола, пара прямых. Построение линий второго порядка.	2(2)
3	4,5	Плоскость и прямая в пространстве. Анализ взаимного расположения прямых и плоскостей по их уравнениям.	2(2)
4	6	Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.	2(2)

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф- Рабочая программа по дисциплине на основании ФГОС ВО		

5	7	Вычисление определителей разложением по элементам строки или столбца и приведением к треугольному виду. Использование свойств определителей.	2(2)
6	8	Векторные пространства и подпространства. Примеры пространств и подпространств, нахождение их размерностей. Проверка линейной зависимости векторов. Нахождение базиса и ранга системы векторов, координат вектора в данном базисе. Матрица перехода от одного базиса к другому. Преобразование координат при изменении базиса.	2(2)
7	9	Примеры евклидовых пространств и ортогональных базисов в них. Разложения по ортогональному базису. Процесс ортогонализации системы векторов.	2(2)
8	10	Нахождение обратной матрицы по формуле и методом Гаусса. Решение линейных матричных уравнений. Решение систем линейных уравнений по правилу Крамера. Структура общего решения системы линейных уравнений.	2(2)
9	11	Примеры линейных и нелинейных операторов. Нахождение матрицы линейного оператора. Преобразование матрицы оператора при изменении базиса. Нахождение собственных значений и собственных векторов линейного оператора.	2(2)
10		Всего:	18 (18)

6. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ (ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ)

№	Тема лабораторной работы	Цель	Инструментарий
1	Построение графиков линий второго порядка	Сформировать представление об использовании математических пакетов для построения графиков.	SMath Studio
2	Решение систем линейных уравнений.	Сформировать представление об использовании математических пакетов для решения задач линейной алгебры.	SMath Studio
3	Вычисление определителей.	Сформировать представление об использовании математических пакетов для решения задач линейной алгебры.	SMath Studio
4	Векторные пространства.	Сформировать представление об использовании математических пакетов для решения задач линейной алгебры.	SMath Studio
5	Евклидовы пространства. Использование определителей для ортогонализации системы векторов.	Сформировать представление об использовании математических пакетов для решения задач линейной алгебры.	SMath Studio
6	Операции с матрицами. Решение матричных уравнений.	Сформировать представление об использовании математических пакетов для решения задач линейной алгебры.	SMath Studio
7	Использование матричных операций для решения систем линейных уравнений, вычисления ранга матрицы.	Сформировать представление об использовании математических пакетов для решения задач линейной алгебры.	SMath Studio
8	Вычисление характеристического определителя, собственных значений и собственных векторов матрицы линейного оператора.	Сформировать представление об использовании математических пакетов для решения задач линейной алгебры.	SMath Studio
9	Приведение матрицы симметричного линейного оператора к диагональному виду. Нахождение матрицы перехода.	Сформировать представление об использовании математических пакетов для решения задач линейной алгебры.	SMath Studio

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф- Рабочая программа по дисциплине на основании ФГОС ВО		

7. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ

По дисциплине не предусмотрены курсовые работы, контрольные работы, рефераты.

8. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ

Студенты выполняют задания, самостоятельно обращаясь к учебной литературе. Проверка выполнения заданий осуществляется путем проверки домашних заданий и устного опроса на практических занятиях. Для методического обеспечения самостоятельной работы студентов разработано печатное учебное пособие, охватывающее все темы курса, вынесенные на самостоятельное изучение.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература

1. Белый Е. М., Эткин А. Е., Эткина Г. П. Математика для экономистов. Ульяновск, 2006.
2. Замков О. О., Черемных Ю. А., Толстопятенко А. В. Математические методы в экономике. М.: Дело и сервис, 2009.
3. Красс М. С. Математика для экономических специальностей. М.: Дело, 2002.
4. Красс М. С., Чупрынов Б. П. Математика для экономического бакалавриата. М.: Дело, 2005.
5. Кремер Н. Ш. и др. Высшая математика для экономических специальностей. М.: Юрайт-Издат, 2009.
6. Кузнецов Б. Т. Математика. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2004.

б) дополнительная литература


1. Письменный Д. Конспект лекций по высшей математике. В 2 частях. Часть 1,2. — М.: Айрис-пресс, 2009. — 288с.
2. Данко П.Е., Попов А.Г., Кожевникова Т.Я. Высшая математика в упражнениях и задачах. В 2 частях. Часть 1. — М.: Оникс, 2007. — 304с.
3. Минорский В. П. Сборник задач по высшей математике. — М.: Физматлит, 2010. — 336с.
4. Сударев Ю.Н. и др. Основы линейной алгебры и математического анализа. — М.: Академия, 2009. — 350с.

в) программное обеспечение

1. Стандартный пакет офисных программ корпорации Microsoft.
2. ОС Windows XP, браузер (Internet Explorer не ниже версии 6.0).
3. Математический пакет SMath Studio.


г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Интерактивная обучающая и тестирующая система: <http://www.i-exam.ru>
2. Образовательный математический сайт: <http://www.exponenta.ru>
3. Электронный каталог научной библиотеки УлГУ.
4. Научная электронная библиотека eLibrary.ru.
5. Электронная библиотечная система IPRbooks.

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф- Рабочая программа по дисциплине на основании ФГОС ВО		

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. Аудитории для проведения лекционных и семинарских занятий оснащенные проектором, ноутбуком, аудиооборудованием для просмотра видео (актовый зал, 703, 709 и др. аудитории).
2. Аудитории, оборудованные интерактивными досками (603, 611)
3. Аудитории для проведения тестирования и самостоятельной работы студентов с выходом в интернет, комп.класс №806 (корпус по ул. Пушкинская, 4а), 1 сервер и 16 рабочих мест (MS Office).
4. Читальный зал (803 аудитория) с компьютеризированными рабочими местами для работы с электронными библиотечными системами, каталогом и т.д.

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф- Рабочая программа по дисциплине на основании ФГОС ВО		

Приложение


ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине «Линейная алгебра»

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

Этапы формирования компетенций по дисциплине «Линейная алгебра» для студентов направления «Бизнес-информатика»

№ семестра	Дисциплины (модули)	Код компетенции
		ПК-17
1	Математический анализ	+
2	Математический анализ	+
	Линейная алгебра	+
	Теоретические основы информатики	+
	Микроэкономика	+
3	Теория вероятностей и математическая статистика	+
	Дискретная математика	+
	Дифференциальные и разностные уравнения	+
4	Эконометрическое моделирование	+
	Учебная практика	+
5	Исследование операций	+
	Системы поддержки принятия решений	+
	Экономико-математические методы и модели	+
	Оптимальное управление в экономических процессах	+
6	Экономико-математические методы и модели	+
	Оптимальное управление в экономических процессах	+
	Информационные системы управления производственной компанией	+
	Имитационное моделирование	+
	Реклама на рынке ИКТ	+
	Производственная практика	+
7	Теория игр	+
	Методы оптимизации	+
	Математическое моделирование производственных процессов	+
	Эконометрическое моделирование производственных процессов	+
8	Информационные технологии на основе систем массового обслуживания	+
	Информационные технологии управления персоналом	+
	Анализ финансовых рынков	+
	Актуарная математика	+
	Дипломная практика	+
	Государственная итоговая аттестация	+

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф- Рабочая программа по дисциплине на основании ФГОС ВО		

2. Требования к результатам освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:
способность использовать основные методы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности для теоретического и экспериментального исследования (ПК-17).

В результате освоения дисциплины студенты должны:

Иметь представление:

- о методе координат;
- об уравнениях линий на плоскости и в пространстве и поверхностей в пространстве;
- об общем понятии векторного пространства и линейного оператора в этом пространстве.

Знать:

- определения основных понятий линейной алгебры;
- определения и основные свойства операций с матрицами;
- свойства определителей;
- основные методы и алгоритмы решения систем линейных уравнений;
- структуру множества решений систем линейных однородных и неоднородных уравнений;
- геометрическую интерпретацию системы линейных уравнений и множества ее решений.

Уметь:


- выполнять операции с матрицами;
- вычислять определители различными методами, вычислять ранг матрицы;
- решать системы линейных уравнений методом Гаусса и с помощью определителей;
- выяснять линейную зависимость или независимость системы векторов;
- записывать систему линейных уравнений в матричном виде и решать ее матричным методом;
- находить базис и размерность векторного пространства или системы векторов;
- проверять линейность оператора;
- находить матрицу линейного оператора;
- находить собственные значения и собственные векторы линейного оператора;
- использовать системы компьютерной математики для решения задач линейной алгебры.

Владеть:

- логической и теоретико-множественной символикой;
- навыками использования понятий и методов линейной алгебры для выражения количественных отношений в экономике.

3. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Контролируемые модули/разделы/темы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства		Технология оценки (способ контроля)
			наименование	№№ заданий	


Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф- Рабочая программа по дисциплине на основании ФГОС ВО		

1	Метод координат	ПК-17	Вопросы к зачету	1-2	Опрос
2	Уравнение прямой на плоскости.	ПК-17	Вопросы к зачету Вопросы теста	3 5-8	Опрос Решение задач
3	Кривые второго порядка	ПК-17	Вопросы к зачету Вопросы теста	4-6 11-14	Опрос Решение задач
4	Векторное и смешанное произведение векторов	ПК-17	Вопросы к зачету	7-8	Опрос
5	Уравнения плоскости и прямой в пространстве	ПК-17	Вопросы к зачету Вопросы теста	9-11 9-10	Опрос Решение задач
6	Системы линейных уравнений	ПК-17	Вопросы к зачету Вопросы теста Задачи	12,19-20 24,25,30,34 1,5	Опрос Решение задач Решение задач
7	Определители	ПК-17	Вопросы к зачету Вопросы теста Задачи	13 20-22,27,33,35 4	Опрос Решение задач Решение задач
8	Векторные пространства	ПК-17	Вопросы к зачету Вопросы теста Задачи	14-15 1-4,17 2,3	Опрос Решение задач Решение задач
9	Евклидовы пространства.	ПК-17	Вопросы к зачету Вопросы теста	21 15-16	Опрос Решение задач
10	Матрицы	ПК-17	Вопросы к зачету Вопросы теста Задачи	16-18 18,23,26,28,29,31 6-8	Опрос Решение задач Решение задач
11	Линейные операторы	ПК-17	Вопросы к зачету Задачи	22-26 9	Опрос Решение задач

4. Оценочные средства для промежуточной аттестации

4.1 Вопросы к зачету

1. Векторы. Линейные операции над векторами и их свойства. Коллинеарность и компланарность векторов. Линейная зависимость векторов (определение, простейшие следствия из определения, геометрический смысл линейной зависимости.)
2. Понятие уравнения линии на плоскости и уравнения поверхности в пространстве. Классификация линий и поверхностей. Порядок алгебраической линии. Параметрические уравнения линий и поверхностей.
3. Различные формы уравнения прямой на плоскости. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой. Геометрический смысл знака трехчлена $Ax+By+C$.
4. Эллипс. Определение, каноническое уравнение, геометрические свойства.
5. Гипербола. Определение, каноническое уравнение, геометрические свойства.
6. Парабола. Определение, каноническое уравнение, геометрические свойства.
7. Векторное произведение векторов, его свойства и выражение через декартовы координаты.
8. Смешанное произведение векторов, его свойства и выражение через декартовы координаты. Необходимые и достаточные условия линейной зависимости трех векторов. Объем параллелепипеда.


Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф- Рабочая программа по дисциплине на основании ФГОС ВО		

9. Различные формы уравнений плоскости в пространстве. Расстояние от точки до плоскости. Геометрический смысл знака многочлена $Ax+By+Cz+D$.
10. Уравнения прямой в пространстве. Угол между прямой и плоскостью. Условия параллельности вектора и плоскости.
11. Взаимное расположение плоскостей. Угол между плоскостями.
12. Системы линейных уравнений. Основные понятия и определения. Элементарные преобразования систем линейных уравнений. Метод Гаусса.
13. Определители n -го порядка. Свойства определителей. Миноры и алгебраические дополнения. Вычисление определителя разложением по строке или столбцу.
14. Определение векторного пространства. Примеры векторных пространств. Подпространство, критерий подпространства.
15. Линейная зависимость векторов. Базис. Координаты вектора. Размерность векторного пространства.
16. Матрицы и операции над ними. Частные виды матриц. Обратная матрица и ее вычисление. Решение матричных уравнений.
17. Матричная запись системы линейных уравнений. Правило Крамера.
18. Ранг матрицы. Теорема о ранге матрицы. Инвариантность ранга матрицы относительно элементарных преобразований.
19. Системы линейных однородных уравнений. Пространство решений системы линейных однородных уравнений. Фундаментальная система решений.
20. Системы линейных неоднородных уравнений. Векторная запись системы линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли. Структура множества решений системы линейных неоднородных уравнений.
21. Евклидово пространство. Неравенство Коши-Буняковского. Ортогональный базис. Разложение вектора по ортогональному базису. Процесс ортогонализации.
22. Линейные операторы и их матрицы. Определение и примеры. Операции над линейными операторами.
23. Преобразование матрицы линейного оператора при переходе к новому базису. Подобные матрицы.
24. Обратный оператор. Образ и ядро линейного оператора. Ранг и дефект линейного оператора, связь между ними. Примеры.
25. Инвариантные подпространства линейного оператора. Примеры инвариантных подпространств.
26. Собственные векторы и собственные значения линейных операторов. Характеристический многочлен, его инвариантность относительно выбора базиса. Линейная независимость собственных векторов, отвечающих различным собственным значениям.


4.2 Задачи (задания) к зачету

Тест.

1. Векторы $\vec{a} = (3,5)$, $\vec{b} = (-6,-10)$
 - а) коллинеарны;
 - б) ортогональны;
 - в) линейно независимы;
 - г) противоположны.
2. Если векторы \vec{a} и \vec{b} коллинеарны, то
 - а) $|\vec{a}| = |\vec{b}|$;
 - б) они имеют одинаковые направления;
 - в) линейно зависимы;
 - г) линейно независимы.
3. Два вектора линейно зависимы тогда и только тогда, когда
 - а) один из них нулевой;
 - б) они коллинеарны;
 - в) они компланарны;
 - г) они ортогональны.

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф- Рабочая программа по дисциплине на основании ФГОС ВО		

4. Векторы $\vec{a} = (1,2,3)$, $\vec{b} = (2,3,4)$, $\vec{c} = (1,1,0)$
- а) линейно зависимы; б) линейно независимы;
в) коллинеарны; г) компланарны.
5. Выбрать уравнение прямой, параллельной вектору $\vec{a} = (2,3)$
- а) $2x + 3y - 10 = 0$; б) $3x + 2y - 12 = 0$;
в) $\frac{x-2}{3} = \frac{y-3}{2}$; г) $\frac{x-3}{2} = \frac{y-2}{3}$.
6. Из предыдущих уравнений выбрать уравнение прямой, перпендикулярной вектору $\vec{a} = (2,3)$.
7. Из следующих прямых найти пару параллельных:
- а) $2x + y = 1$; б) $x - 2y = 3$; в) $y = 0,5x + 1$; г) $y = 2x - 3$.
8. Из следующих прямых найти пару перпендикулярных:
- а) $2x + y = 1$; б) $x - 2y = 3$; в) $y = 2x + 1$; г) $y = x - 2$.
9. Выбрать уравнение плоскости, перпендикулярной вектору $\vec{a} = (1,2,3)$
- а) $x + 2y + 3z - 10 = 0$; б) $3x + 2y + z - 10 = 0$;
в) $3x - 3y + z + 10 = 0$; г) $5x - 2y + z - 4 = 0$.
10. Из предыдущих уравнений выбрать уравнение плоскости, параллельной вектору $\vec{a} = (1,2,3)$.
11. Дано уравнение линии $x^2 - 10x + 2y^2 + 4y = 0$. Эта линия есть:
- а) прямая; б) эллипс; в) парабола; г) гипербола.
12. Множество точек, сумма расстояний которых до двух данных точек есть величина постоянная и большая расстояния между этими точками есть:
- а) окружность; б) эллипс; в) парабола; г) гипербола.
13. Какое из следующих уравнений является уравнением гиперболы?
- а) $x^2 - y^2 = 1$; б) $x^2 + y^2 = 1$; в) $x^2 - y^2 = 0$; г) $x^2 + y^2 = 0$.
14. Уравнение $x^2 - 4y^2 = 0$ задает
- а) эллипс; б) гиперболу; в) параболу; г) пару прямых.
15. Скалярное произведение векторов $\vec{a} = (1,2)$, $\vec{b} = (3,4)$ равно
- а) (3, 8); б) (8, 3); в) (4, 6); г) 11.
16. Какое из следующих равенств не является тождеством?
- а) $\vec{a} \cdot \vec{b} = \vec{b} \cdot \vec{a}$; б) $|\vec{a} \cdot \vec{b}| = |\vec{a}| \cdot |\vec{b}|$;
в) $(\vec{a} + \vec{b}) \cdot \vec{c} = \vec{a} \cdot \vec{c} + \vec{b} \cdot \vec{c}$; г) $(\vec{a} + \vec{b})^2 = \vec{a}^2 + 2\vec{a}\vec{b} + \vec{b}^2$.
17. Система векторов называется линейно независимой, если
- а) существует линейная комбинация этих векторов, равная $\vec{0}$;
б) любая линейная комбинация этих векторов равна $\vec{0}$;
в) никакая линейная комбинация этих векторов не равна $\vec{0}$;
г) существует единственная линейная комбинация этих векторов, равная $\vec{0}$.

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф- Рабочая программа по дисциплине на основании ФГОС ВО		

18. Какому условию должны удовлетворять матрицы А и В, чтобы существовало произведение АВ?

- а) матрицы А и В должны быть квадратными;
- б) число строк матрицы А равно числу строк матрицы В;
- в) число столбцов матрицы А равно числу столбцов матрицы В;
- г) число столбцов матрицы А равно числу строк матрицы В.

19. Как изменится определитель, если переставить местами две его строки?

- а) не изменится;
- б) изменит знак на противоположный;
- в) станет равен нулю;
- г) может измениться произвольным образом.

20. При транспонировании матрицы ее определитель

- а) не изменится;
- б) изменит знак на противоположный;
- в) станет равен нулю;
- г) может измениться произвольным образом.

21. Определитель существует

- а) у любой матрицы;
- б) только у квадратной матрицы;
- в) только у невырожденной матрицы;
- г) только у матриц второго порядка.

22. Как изменится определитель 4-го порядка, если все его элементы удвоить?

- а) не изменится;
- б) увеличится в 2 раза;
- в) увеличится в 4 раза;
- г) увеличится в 16 раз.

23. Произведение матриц $\begin{pmatrix} -2 & 3 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 4 \\ 1 \\ 2 \end{pmatrix}$

- а) не определено;
- б) $= (-3)$;
- в) $= \begin{pmatrix} -8 & 12 & 4 \\ -2 & 3 & 1 \\ -4 & 6 & 2 \end{pmatrix}$;
- г) $= \begin{pmatrix} -8 & -2 & -4 \\ 12 & 3 & 6 \\ 4 & 1 & 2 \end{pmatrix}$.

24. Число решений системы линейных уравнений не может быть равно:


- а) 0;
- б) 1;
- в) 2;
- г) ∞ .

25. Система линейных однородных уравнений

- а) всегда имеет решение;
- б) может не иметь решений;
- в) всегда имеет бесконечное множество решений;
- г) всегда имеет единственное решение.

26. Сумма матриц А + В определена

- а) для любых матриц;
- б) только для квадратных матриц;
- в) для матриц одинакового размера;
- г) если число столбцов матрицы А равно числу строк матрицы В.

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф- Рабочая программа по дисциплине на основании ФГОС ВО		

$$27. \begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{vmatrix} =$$

- а) 0; б) 45; в) -12; г) -60.

28. Какая из матриц обратна матрице $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$?

- а) $\begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix} 4 & 2 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$; в) $\begin{pmatrix} -2 & 1 \\ 1,5 & -0,5 \end{pmatrix}$; г) $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -1,5 & 0,5 \end{pmatrix}$.

29. Обратная матрица существует

- а) у любой матрицы;
б) у любой квадратной матрицы;
в) у любой ненулевой матрицы;
г) у любой квадратной матрицы с ненулевым определителем.

30. Система Крамера

- а) всегда имеет единственное решение;
б) может не иметь решений;
в) имеет бесконечное множество решений;
г) неопределенна.

31. Произведение столбца высоты n на строку длины n

- а) есть строка длины n ; б) есть столбец высоты n ;
в) не определено; г) есть квадратная матрица порядка n .

32. Какое из следующих матричных равенств неверно?

- а) $A + B = B + A$; б) $AB = BA$;
в) $(AB)C = A(BC)$; г) $(A + B)C = AC + BC$.

33. Какое из следующих равенств для определителей верно?

- а) $|AB| = |A| \cdot |B|$; б) $|A + B| = |A| + |B|$;
в) $|A - B| = |A| - |B|$; г) $|\lambda A| = \lambda |A|$.


34. Если ранг основной матрицы системы линейных уравнений равен рангу расширенной матрицы, то система

- а) имеет единственное решение; б) совместна;
в) имеет бесконечное множество решений; г) несовместна.

35. Если определитель равен нулю, то

- а) он имеет нулевую строку; б) его строки пропорциональны;
в) его строки линейно зависимы; г) он имеет хотя бы один нулевой элемент.

Задачи.

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф- Рабочая программа по дисциплине на основании ФГОС ВО		

1. Решить методом Гаусса следующие системы уравнений:

$$\text{а) } \begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + x_3 + 2x_4 = 4, \\ 4x_1 + 3x_2 + x_3 + x_4 = 5, \\ 5x_1 + 11x_2 + 3x_3 + 2x_4 = 2, \\ 2x_1 + 5x_2 + x_3 + x_4 = 1, \\ x_1 - 7x_2 - x_3 + 2x_4 = 7. \end{cases} \quad \text{б) } \begin{cases} 8x_1 + 6x_2 + 5x_3 + 2x_4 = 21, \\ 3x_1 + 3x_2 + 2x_3 + x_4 = 10, \\ 4x_1 + 2x_2 + 3x_3 + x_4 = 8, \\ 3x_1 + 5x_2 + x_3 + x_4 = 15, \\ 7x_1 + 4x_2 + 5x_3 + 2x_4 = 18. \end{cases}$$

$$\text{в) } \begin{cases} 6x_1 + 3x_2 + 2x_3 + 3x_4 + 4x_5 = 5, \\ 4x_1 + 2x_2 + x_3 + 2x_4 + 3x_5 = 4, \\ 4x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 2x_4 + x_5 = 0, \\ 2x_1 + x_2 + 7x_3 + 3x_4 + 2x_5 = 1. \end{cases}$$

$$\text{г) } \begin{cases} 6x_1 + 4x_2 + 5x_3 + 2x_4 + 3x_5 = 1, \\ 3x_1 + 2x_2 + 4x_3 + x_4 + 2x_5 = 3, \\ 3x_1 + 2x_2 - 2x_3 + x_4 = -7, \\ 9x_1 + 6x_2 + x_3 + 3x_4 + 2x_5 = 2. \end{cases}$$

2. Найти какой-нибудь базис и определить размерность линейного пространства решений системы.

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


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

$$\begin{cases} e'_1 = e_1 + e_2 + 2e_3, \\ e'_2 = 2e_1 - e_2, \\ e'_3 = -e_1 + e_2 + e_3, \end{cases} \quad x = (6, -1, 3).$$

4. Вычислить определители:

$$\text{а) } \begin{vmatrix} 2 & 1 & 3 \\ 5 & 3 & 2 \\ 1 & 4 & 3 \end{vmatrix}, \quad \text{б) } \begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 3 \\ 1 & 3 & 6 \end{vmatrix}, \quad \text{в) } \begin{vmatrix} 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 \end{vmatrix}, \quad \text{г) } \begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{vmatrix},$$

$$\text{д) } \begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & -1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & -1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & -1 \end{vmatrix}, \quad \text{е) } \begin{vmatrix} 0 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 0 \end{vmatrix}.$$

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф- Рабочая программа по дисциплине на основании ФГОС ВО		

5. Решить следующие системы уравнений по правилу Крамера:

$$а) \begin{cases} 2x + 5y = 1, \\ 3x + 7y = 2. \end{cases} \quad б) \begin{cases} 2x - 3y = 4, \\ 4x - 5y = 10. \end{cases} \quad в) \begin{cases} 2x - y + 3z = 9, \\ 3x - 5y + z = -4, \\ 4x - 7y + z = 5. \end{cases}$$

6. Вычислить произведения матриц AB и BA :

$$а) A = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 3 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 0 \\ 4 \\ 1 \end{pmatrix}; \quad б) A = \begin{pmatrix} 4 & 0 & 3 \\ -2 & 1 & 5 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 3 & 1 & 0 & -2 \\ 1 & 6 & -1 & 5 \\ 2 & 3 & 4 & 1 \end{pmatrix}.$$

7. Найти обратные матрицы для следующих матриц:

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

8. Решить матричные уравнения $AX = B$ и $XA = B$. Результат проверить.

$$а) A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 3 & 5 \\ 5 & 9 \end{pmatrix}; \quad б) A = \begin{pmatrix} 4 & 6 \\ 6 & 9 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix};$$

$$в) A = \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 4 & -6 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 4 & 6 \end{pmatrix}, \quad г) A = \begin{pmatrix} 6 & 7 & 3 \\ 3 & 1 & 0 \\ 2 & 2 & 1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 3 \\ 2 & 1 & 0 \end{pmatrix}.$$

9. Найти собственные значения и собственные векторы матриц:

$$1) \begin{pmatrix} 2 & 9 \\ 2 & 5 \end{pmatrix}, \quad 2) \begin{pmatrix} 4 & 2 \\ 2 & 7 \end{pmatrix}, \quad 3) \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 3 & 0 \\ 0 & 0 & 4 \end{pmatrix}, \quad 4) \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 2 \end{pmatrix}, \quad 5) \begin{pmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 0 & 3 & 1 \\ 0 & 0 & 2 \end{pmatrix}.$$

Показатели и критерии оценивания, шкала оценивания

От студентов требуется обязательное посещение лекций и семинаров, участие в аттестационных испытаниях, активная работа на семинарах.

Положительная оценка ставится студенту:

- при полном раскрытии вопросов билета;
- при условии сдачи контрольной работы;
- решения необходимого количества задач из банка заданий.

предполагает:

- наличие системы знаний по предмету;
- умение излагать материал в логической последовательности, систематично, грамотным языком;
- владение специализированной терминологией.

Шкала оценивания:

- оценка «зачтено» выставляется, если правильно решено не менее 30% заданий;
- оценка «не зачтено» выставляется, если правильно решено менее 30% заданий.