

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.17 Линейная алгебра**

**Направление подготовки** 38.03.01 Экономика

**Профиль подготовки** Финансы и кредит

**Квалификация (степень) выпускника** бакалавр

**Форма обучения** заочная

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Линейная алгебра» являются:

- формирование знаний по линейной алгебре необходимых для решения задач, возникающих в практической экономической деятельности;
- развитие логического мышления и математической культуры;
- формирование необходимого уровня алгебраической подготовки для понимания других математических и прикладных дисциплин.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Линейная алгебра» относится к вариативной части. Требования к предшествующим знаниям представлены в таблице 2.1. Перечень дисциплин, для которых дисциплина «Линейная алгебра» является основополагающей, представлен в табл. 2.2.

**Таблица 2.1 – Требования к пререквизитам дисциплины**

Дисциплина	Раздел
Математика	Школьный курс математики или соответствующих дисциплин среднего профессионального образования

**Таблица 2.2 – Требования к постреквизитам дисциплины**

Дисциплина	Раздел
Математический анализ	Все разделы
Микроэкономика	Все разделы
Теория вероятностей и математическая статистика	Все разделы
Макроэкономика	Все разделы
Статистика	Все разделы
Бухгалтерский учет и анализ	Все разделы
Менеджмент	Все разделы
Институциональная экономика	Все разделы
Экономика труда	Все разделы
Методы оптимальных решений	Все разделы
Финансовые вычисления	Все разделы
Эконометрика	Все разделы
Маркетинг	Все разделы
Корпоративные финансы	Все разделы
Оценка бизнеса	Все разделы

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

**Таблица 3.1 – Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине и планируемых результатов освоения образовательной программы**

Индекс и содержание компетенции	Знания	Умения	Навыки и (или) опыт деятельности
ОПК-3: способностью	1 этап: основные понятия и	1 этап: логически мыслить	1 этап: владеть основными

выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы	теоремы линейной алгебры 2 этап: основные методы и типовые модели линейной алгебры	2 этап: составлять типовые математические модели для решения прикладных задач	приемами и способами построения логических рассуждений 2 этап: владеть методами построения математических моделей типовых профессиональных задач
---	--	--	--

#### 4. Объем дисциплины

Объем дисциплины «Б1.В.17 Линейная алгебра» составляет 5 зачетных единиц (180 академических часа), распределение объема дисциплины на контактную работу обучающихся с преподавателем (КР) и на самостоятельную работу обучающихся (СР) по видам учебных занятий и по периодам обучения представлено в таблице 4.1.

**Таблица 4.1 – Распределение объема дисциплины по видам учебных занятий и по периодам обучения, академические часы**

№ п/п	Вид учебных занятий	Итого КР	Итого СР	Семестр № 1		Семестр №2	
				КР	СР	КР	СР
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>
1	Лекции (Л)	8		6		2	
2	Лабораторные работы (ЛР)						
3	Практические занятия (ПЗ)	10		4		6	
4	Семинары(С)						
5	Курсовое проектирование (КП)						
6	Рефераты (Р)						
7	Эссе (Э)						
8	Индивидуальные домашние задания (ИДЗ)		71		41		30
9	Самостоятельное изучение вопросов (СИБ)		72		45		27
10	Подготовка к занятиям (ПкЗ)		10		4		6
11	Промежуточная аттестация	4	5			4	5
12	Наименование вида промежуточной аттестации	х	х	х		экзамен	
13	Всего	22	158	10	90	12	68

## 5. Структура и содержание дисциплины

Структура дисциплины представлена в таблице 5.1.

**Таблица 5.1 – Структура дисциплины**

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1.	<b>Раздел 1</b> Элементы линейной алгебры	1	<b>6</b>		<b>4</b>				<b>41</b>	<b>45</b>	<b>4</b>	x	ОПК-3
1.1.	<b>Тема 1</b> Матрицы и определители	1			2				5	8	2	x	ОПК-3
1.2.	<b>Тема 2</b> Системы линейных алгебраических уравнений	1	2						8	8		x	ОПК-3
1.3.	<b>Тема 3</b> Векторная алгебра	1	2						8	8		x	ОПК-3
1.4.	<b>Тема 4</b> Многочлены и комплексные числа	1							7	7		x	ОПК-3
1.5	<b>Тема 5</b> Линейные преобразования и квадратичные формы	1			2				5	7	2	x	ОПК-3
1.6	<b>Тема 6</b> Элементы аналитической геометрии	1	2						8	7		x	ОПК-3
2.	<b>Контактная работа</b>	1	<b>6</b>		<b>4</b>							<b>x</b>	<b>x</b>
3.	<b>Самостоятельная работа</b>	1							<b>41</b>	<b>45</b>	<b>4</b>	<b>x</b>	<b>x</b>
4.	<b>Объем дисциплины в семестре</b>	1	<b>6</b>		<b>4</b>				<b>41</b>	<b>45</b>	<b>4</b>	<b>x</b>	<b>x</b>

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
5.	<b>Раздел 1</b> Элементы линейной алгебры	2	2		6			х	30	27	6	х	ОПК-3
5.1.	<b>Тема 7</b> Неотрицательные матрицы и модели Леонтьева	2	2					х	6	17		х	ОПК-3
5.2.	<b>Тема 8</b> Линейное программирование	2			6			х	24	10	6	х	ОПК-3
6.	<b>Контактная работа</b>	2	2		6			х				4	х
7.	<b>Самостоятельная работа</b>	2							30	27	6	5	х
8.	<b>Объем дисциплины в семестре</b>	2	2		6				30	27	6	9	х
9.	<b>Всего по дисциплине</b>	х	8		10				71	72	10	9	х

## 5.2. Содержание дисциплины

### 5.2.1 – Темы лекций

№ п.п.	Наименование темы лекции	Объем, академические часы
Л-1	Матрицы. Определитель матрицы. Обратная матрица. Системы линейных алгебраических уравнений	2
Л-2	Векторная алгебра. Евклидово пространство. Многочлены и комплексные числа	2
Л-3	Прямая и плоскость. Кривые второго порядка. Поверхности второго порядка	2
Л-4	Продуктивность неотрицательных матриц Модель многоотраслевой экономики Леонтьева	2
Итого по дисциплине		8

### 5.2.2 – Темы практических занятий

№ п.п.	Наименование темы занятия	Объем, академические часы
ПЗ-1	Матрицы. Определитель матрицы. Обратная матрица. Системы линейных алгебраических уравнений	2
ПЗ-2	Линейные преобразования и квадратичные формы	2
ПЗ-3	Задачи линейного программирования	2
ПЗ-4	Симплекс-метод решения задач линейного программирования	2
ПЗ-5	Транспортная задача	2
Итого по дисциплине		10

### 5.2.3 Темы индивидуальных домашних заданий

Индивидуальное домашнее задание выполняется в форме контрольной работы. Работа выполняется по вариантам. Для выполнения контрольной работы студент должен изучить все разделы дисциплины.

### 5.2.4 – Вопросы для самостоятельного изучения

№ п.п.	Наименования темы	Наименование вопросов	Объем, академические часы
1.	Матрицы и определители	Миноры, алгебраические дополнения. Теорема Лапласа. Нахождение обратной матрицы с помощью элементарных преобразований. Применение определителей для нахождения обратной матрицы. Приведение матрицы к ступенчатому виду. Ранг матрицы	8
2.	Системы линейных алгебраических уравнений	Решение матричных уравнений вида $AX = B$ . Системы линейных однородных уравнений. Пространство решений однородной системы, связь	8

		его размерности с рангом матрицы. Фундаментальная система решений однородной системы. Связь между общими решениями однородной и неоднородной систем. Системы $n$ линейных алгебраических уравнений с $n$ неизвестными. Теорема Кронекера-Капелли. Правило Крамера и метод Гаусса	
3.	Векторная алгебра	Арифметические векторы и линейные операции над ними. Векторное пространство $R^n$ . Геометрический смысл пространств $R^2$ и $R^3$ . Линейные пространства общего вида. Линейная зависимость системы векторов и ее геометрический смысл. Базис и размерность линейного пространства. Координаты вектора в данном базисе. Преобразование координат векторов при замене базиса. Подпространства линейного пространства. Скалярное произведение векторов в $R^n$ . Евклидово пространство. Неравенство Коши-Буняковского. Длины векторов и угол между векторами в $R^n$ . Ортогональный и ортонормированный базисы в $R^n$ . Координаты вектора в ортогональном базисе. Процесс ортогонализации. Ортогональные дополнения подпространств.	8
4.	Многочлены и комплексные числа	Основные понятия, связанные с многочленами. Схема Горнера и корни многочленов. Теорема Безу. НОД многочленов и алгоритм Евклида. Разложение правильной дроби на сумму элементарных дробей. Комплексные числа и действия над ними. Геометрическая интерпретация комплексных чисел. Модуль и аргумент комплексного числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексных чисел. Корни $n$ -ой степени из комплексного числа. Формулировка основной теоремы алгебры	7
5.	Линейные преобразования и квадратичные формы	Линейные преобразования пространства $R^n$ . Линейные операторы. Ядро и образ линейного оператора. Матрица линейного оператора. Собственные значения и собственные векторы линейных операторов. Собственные значения квадратных матриц.	7

		Квадратичные формы, их матрицы в данном базисе. Приведение квадратичной формы к нормальному виду методом Лагранжа. Приведение квадратичной формы к каноническому виду при помощи ортогонального преобразования. Закон инерции квадратичных форм. Критерий Сильвестра знакоопределенности квадратичной формы	
6.	Элементы аналитической геометрии	Прямая и гиперплоскость в $n$ -мерном пространстве. Угол между гиперплоскостями. Расстояние от точки до гиперплоскости. Угловые точки выпуклых многогранных областей. Выпуклая оболочка системы точек в $R^n$ . Выпуклые множества в пространстве $R^n$ . Полупространства, выпуклые многогранные области. Системы линейных неравенств и их геометрический смысл.	7
7.	Неотрицательные матрицы и модель Леонтьева	Собственные значения и собственные векторы неотрицательных матриц. Теорема Фробениуса-Перрона. Число и вектор Фробениуса, их свойства. Продуктивность неотрицательных матриц.	17
8.	Линейное программирование	Понятие о взаимно-двойственных задачах линейного программирования. Основные теоремы двойственности. Двойственность в экономико-математических моделях.	10
Итого по дисциплине			72

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1 Основная литература, необходимая для освоения дисциплины

1. Владимирский, Б.М. Математика. Общий курс [Электронный ресурс]: учебник / Б.М. Владимирский, А.Б. Горстко, Я.М. Ерусалимский. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2008. — 959 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=634](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=634). — ISBN 978-5-8114-0445-2.

2. Горлач Б. А. Линейная алгебра [Электронный ресурс]: учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2012. — 480 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=4042](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4042). — ISBN 978-5-8114-1427-7.

### 6.2 Дополнительная литература, необходимая для освоения дисциплины

1. Постников, М.М. Линейная алгебра [Электронный ресурс]: учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2009. — 401 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=319](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=319). — ISBN 978-5-8114-0890-0.

2. Гюнтер, Н.М. Сборник задач по высшей математике [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.М. Гюнтер, Р.О. Кузьмин. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2003. —



816 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=622](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=622). - ISBN 5-8114-0490-5.

3. Красс М. С. Математика для экономических специальностей [Текст]: учебник / М. С. Красс. - 4-е изд., испр. - Москва : Дело, 2003. - 704 с. - ISBN 5-7749-0264-1.

4. Математика в экономике [Текст]: учебник. В 2 ч. Ч. 1 / А. С. Солодовников [и др.]. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва: Финансы и статистика, 2003. - 384 с. - ISBN 5-279-02640-9.

5. Общий курс высшей математики для экономистов [Текст]: учебник / Б. М. Рудык [и др.]; ред. В. И. Ермаков. - Москва: ИНФРА- М, 2006. - 656 с. - (Высшее образование). - ISBN 5-002180-9.

### **6.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины и другие материалы к занятиям**

Электронное учебное пособие включающее:

- конспект лекций;
- методические указания по проведению практических занятий.

### **6.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Электронное учебное пособие включающее:

- методические рекомендации по выполнению индивидуальных домашних заданий;
- методические рекомендации по самостоятельному изучению вопросов;
- методические рекомендации по подготовке к занятиям.

### **6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

1. Open Office
2. JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun)

### **6.6 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. <http://e.lanbook.com/> - ЭБС
2. <http://rucont.ru/> - ЭБС
3. <http://elibrary.ru/defaultx.asp> - ЭБС
4. <http://www.exponenta.ru/> - образовательный математический сайт
5. <http://www.rsl.ru> Российская государственная библиотека (РГБ)
6. <http://www.edu.ru> Федеральный портал российское образование. Нормативные материалы по образованию, учебно-методические материалы и ресурсы по всем направлениям, специальностям.

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

Занятия лекционного типа проводятся в аудитории, оборудованной мультимедиапроектором, компьютером, учебной доской.

Занятия семинарского типа (практические занятия) проводятся в аудиториях, оборудованных учебной доской, рабочим местом преподавателя (стол, стул), а также посадочными местами для обучающихся, число которых соответствует численности обучающихся в группе.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представлен в Приложении 1.

Программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 38.03.01 экономика, утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 12 ноября 2015 г. № 1327

Разработал(а): \_\_\_\_\_ И.Н.Дементьева