

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(ВлГУ)



Проректор

По учебно-методической работе

А.А. Панфилов

« 08 » 12 2015 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА»

Направление подготовки 38.03.01 Экономика  
Профиль подготовки: Экономика предприятия и организации  
Уровень высшего образования: бакалавриат  
Форма обучения: очная

Семестр	Трудоем- кость зач. ед, час.	Лекций, час.	Практич. занятий, час.	Лаб. работ, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
1	5/180	36	54		54	Экзамен (36)
Итого	5/180	36	54		54	Экзамен (36)

Владимир, 2015

## 1. Цели освоения дисциплины

Цель преподавания курса «Линейная алгебра» — дать студентам научное представление о всем многообразии задач линейной алгебры, которые возникают как внутри самой математики, так и в различных ее приложениях.

В соответствии с этой целью студенты должны овладеть теоретико-множественным подходом при постановке задач линейной алгебры и аналитической геометрии, научиться использовать необходимые теоретические знания в области математики, полученные на младших курсах, освоить основные алгоритмы решения таких задач.

Кроме того, они должны научиться содержательно, интерпретировать полученные формальные результаты.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО бакалавриата

Дисциплина «Линейная алгебра» относится к базовой части подготовки бакалавра.

Для освоения данной дисциплины, обучающемуся необходимо иметь теоретические знания и практические навыки по основным разделам школьного курса элементарной математики. Необходимо уметь использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации.

В результате освоения дисциплины «Линейная алгебра» обучающиеся будут иметь необходимую базу для изучения таких дисциплин как «Математический анализ», «Дискретная математика», «Эконометрика», «Математическая экономика».

## 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

У обучающегося должны быть сформированы следующие общепрофессиональные компетенции:

Способностью осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач (ОПК 2)

Способностью 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 обучающийся должен:

**Знать:** основные методы линейной алгебры;

**Уметь:** применять математические методы и инструментальные средства для исследования объектов профессиональной деятельности, использовать математические инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования.

**Владеть:** теоретико-множественным подходом при постановке задач линейной алгебры, основными алгоритмами решения этих задач



#### 4. Структура и содержание дисциплины «Линейная алгебра»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	КП / КР		
1	<b>Основные понятия линейной алгебры</b>	1	1-2	4	4		4		4 / 50	
1.1	Системы линейных алгебраических уравнений. Элементарные преобразования системы. Метод Гаусса решения СЛАУ.			2	2				2/50	
1.2	Матрицы. Специальные виды матриц. Умножение матрицы на число. Сложение и умножение матриц.			1	1				1/50	
1.3	Определители 2-го и 3-го порядков и их вычисление.			1	1				1/50	
2	<b>Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве</b>	1	3-6	8	7		7		7.5 / 50	
2.1	Вектора на плоскости и в пространстве. Сложение и вычитание. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов. Их свойства и вычисление			2	2				2/50	ПК 1
2.2	Аналитическая геометрия на плоскости. Способы задания прямой. Нормальный вектор. Уравнение прямой по двум точкам, по точке и нормальному вектору (или угловому коэффициенту). Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой.			3	3				3/50	

2.3	Аналитическая геометрия в пространстве. Общее уравнение плоскости. Нормальный вектор. Уравнение плоскости по точке и нормальному вектору, по трем точкам. Расстояние от точки до плоскости. Прямая в пространстве.			3	2				2,5/50	
<b>3</b>	<b>Матричная алгебра</b>	<b>1</b>	<b>7- 9</b>	<b>6</b>	<b>7</b>		<b>7</b>		<b>6.5/50</b>	
3.1	Перестановки. Четность и нечетность. Определители высших порядков и их свойства. Формула разложения определителя. Обратная матрица и ее вычисление. Матричный метод решения СЛАУ.			3	4				3,5/50	ПК 2
3.2	Правило Крамера решения СЛАУ. Ранг матрицы. Метод Гаусса вычисления ранга матрицы.			3	3				3/50	
<b>4</b>	<b>Линейные пространства</b>	<b>1</b>	<b>10-12</b>	<b>6</b>	<b>10</b>		<b>10</b>		<b>8 /50%</b>	
4.1	Аксиомы линейного векторного пространства. Линейно зависимые (и ЛНЗ) системы векторов. Базис и размерность линейного пространства. Разложение вектора по базису. Матрица перехода между базисами.			2	3				2,5/50	
4.2	Системы линейных алгебраических уравнений (однородные и неоднородные). Фундаментальная система решений. Теорема об общем решении однородной и неоднородной СЛАУ.			2	4				3/50	
4.3	Евклидовы пространства. Аксиомы скалярного произведения. Неравенство Коши -Буняковского. Ортогональные и ортонормированные базисы. Ортогонализация базиса.			2	3				2,5/50	
<b>5</b>	<b>Линейные операторы</b>	<b>1</b>	<b>13- 16</b>	<b>6</b>	<b>14</b>		<b>14</b>		<b>10 / 50</b>	

5.1	Линейные операторы в линейных пространствах. Матрица оператора в данном базисе. Связь между матрицами оператора в разных базисах.			2	4				3/50	ПК 3
5.2	Собственные значения и собственные вектора линейного оператора. Характеристический многочлен.			2	6				4/50	
5.3	Линейные операторы в евклидовых пространствах. Диагонализация самосопряженного оператора.			2	4				3/50	
<b>6</b>	<b>Квадратичные формы</b>	<b>1</b>	<b>16- 18</b>	<b>6</b>	<b>12</b>		<b>12</b>		<b>9 / 50%</b>	
6.1	Билинейные и квадратичные формы. Матрица квадратичной формы в данном базисе. Метод Лагранжа приведения квадратичной формы к диагональному виду.			2	2				2/50	
6.2	Положительно и отрицательно определенные квадратичные формы. Критерий Сильвестра.			2	4				3/50	
6.3	Приведение общего уравнения второй степени на плоскости к каноническому виду. Классификация кривых 2-го порядка. Классификация поверхностей 2-го порядка			2	6				4/50	
<b>Всего</b>				<b>36</b>	<b>54</b>		<b>54</b>		<b>45 / 50</b>	<b>Экзамен(36)</b>

## 5. Образовательные технологии

1. лекционно-семинарская система обучения (традиционные лекционные и практические занятия);
2. обучение в малых группах (выполнение практических работ в группах из двух или трёх человек);
3. применение мультимедиа технологий (проведение лекционных и практических занятий с применением компьютерных презентаций);
4. технология развития критического мышления (прививание студентам навыков критической оценки предлагаемых решений);



5. информационно-коммуникационные технологии (применение информационных технологий для мониторинга текущей успеваемости студентов и контроля знаний).

В активной и интерактивной формах проводятся 50% аудиторных занятий.

#### **6.Оценочные средства для текущего контроля успеваемости промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

В рамках документа «Положение о рейтинговой системе комплексной оценки знаний студентов» разработан регламент проведения и оценивания контрольных действий. Процедура оценивания знаний, умений, навыков по дисциплине включает учёт успешности выполнения ряда мероприятий: текущий контроль (контрольных работ, рейтинг – контролей); самостоятельной работы (типовых расчетов, курсовых работ и др.) и промежуточной аттестации (зачёта, зачета с оценкой или экзамена).

Публикуемые компоненты ФОС:

1.Полный список теоретических вопросов промежуточной аттестации (несменяемая часть).

2. Типовые формы текущего контроля (КР).

3. Типовые формы самостоятельной работы (ТР).

Для генерирования сменяемой части оценочных средств (задач), используются материалы библиотеки ВлГУ и указанных там же специальных сайтов.

#### **Текущий контроль в форме рейтинг - контроля.**

##### **Рейтинг-контроль 1 «Линейные объекты на плоскости и в пространстве»**

Контрольная работа к рейтинг-контролю №1

Типы задач

- 1.Элементы векторной алгебры; скалярное, векторное и смешанное произведения.
2. Прямая линия на плоскости. Различные виды уравнения прямой линии.
3. Параметры, характеризующие расположение прямой или пары прямых линий на плоскости (углы, расстояния).
4. Плоскость в пространстве. Характеристики их взаимного расположения плоскостей.
5. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.

##### **Рейтинг-контроль 2 «Многомерная геометрия»**

Контрольная работа к рейтинг-контролю №2

Типы задач.

- 1.Матрицы, операции над матрицами. Обратная матрица.
2. Определитель, свойства. Обратная матрица.
3. Система линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Решения СЛАУ методами Крамера и Гаусса.
4. Базисы, ортонормированные базисы. Разложение по базису, по ортонормированному базису.
5. Ортогонализация базиса методом Грама -Шмидта.

##### **Рейтинг-контроль 3.«Линейные операторы, квадратичные формы».**

Контрольная работа к рейтинг-контролю №3

Типы задач

1. Нахождение собственных значений и собственных векторов линейного оператора.
2. Приведение матрицы линейного оператора к каноническому виду.

3. Диагонализация самосопряженного линейного оператора.
4. Приведение квадратичной формы к сумме квадратов методом Лагранжа.
5. Исследование квадратичной формы на знакоопределенность объектов.

### Промежуточная аттестация в форме экзамена.

Вопросы к экзамену:

1. Решение системы линейных уравнений методом Гаусса.
2. Сложение, вычитание и умножение матриц.
3. Вычисление определителей 2-го и 3-го порядков.
4. Вычисление определителей высших порядков с помощью формулы разложения.
5. Вычисление обратной матрицы методом Гаусса.
6. Вычисление обратной матрицы методом присоединенной матрицы.
7. Решение системы линейных уравнений методом Крамера.
8. Матричный метод решения систем линейных уравнений.
9. Решение матричных уравнений.
10. Вычисление ранга матрицы методом окаймляющих миноров.
11. Вычисление ранга матрицы методом Гаусса.
12. Сложение и вычитание векторов.
13. Скалярное произведение векторов.
14. Вычисление углов между векторами.
15. Векторное произведение векторов.
16. Вычисление площадей.
17. Смешанное произведение векторов.
18. Вычисление объемов.
19. Уравнение прямой, построенное по точке и угловому коэффициенту.
20. Уравнение прямой, построенное по двум точкам.
21. Уравнение прямой, построенное по точке и нормальному вектору.
22. Точка пересечения двух прямых.
23. Угол между двумя прямыми.
24. Расстояние от точки до прямой.
25. Уравнение плоскости, построенное по трем точкам.
26. Уравнение плоскости, построенное по точке и нормальному вектору.
27. Пересечения трех плоскостей.
28. Угол между двумя плоскостями.
29. Расстояние от точки до плоскости.
30. Каноническое уравнение прямой в пространстве.
31. Проверка линейной независимости системы векторов.
32. Разложение вектора по базису.
33. Построение матрицы перехода между базисами.
34. Построение фундаментальной системы решений однородной СЛАУ.
35. Общее решение однородной и неоднородной СЛАУ.
36. Ортогонализация базиса.
37. Построение матрицы линейного оператора в данном базисе.
38. Нахождение собственных значений и собственных векторов.
39. Приведение матрицы линейного оператора к каноническому виду.
40. Диагонализация самосопряженного линейного оператора.
41. Приведение квадратичной формы к сумме квадратов методом Лагранжа.
42. Исследование квадратичной формы на знакоопределенность.



43. Приведение кривой 2-го порядка к каноническому виду.
44. Приведение поверхности 2-го порядка к каноническому виду.

### **Самостоятельная работа в форме типового расчета**

#### Типовой расчет №1 «Линейные объекты»

1. Элементы векторной алгебры; скалярное, векторное и смешанное произведения.
2. Прямая линия на плоскости. Различные виды уравнения прямой линии.
3. Параметры, характеризующие расположение прямой или пары прямых линий на плоскости (углы, расстояния).
4. Плоскость в пространстве. Характеристики их взаимного расположения плоскостей.
5. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.
6. Линейные объекты в пространствах большой размерности.
7. Различные способы их представления, переходы от одного способа к другому.
8. Исследование взаимного расположения линейных объектов.
9. Евклидовы пространства, матрица Грама.
10. Ортогонализация методом Грама-Шмидта. Метрические характеристики геометрических объектов.

#### Типовой расчет №2 «Кривые 2-го порядка. Линейные операторы»

1. Определение кривой, её каноническое уравнение, геометрический смысл коэффициентов уравнения. Эллипс, его свойства.
2. Гипербола - свойства.
3. Парабола - свойства.
4. Преобразование координат (сдвиг, поворот). Приведение кривой 2-го порядка к каноническому виду в случае параллельности осей симметрии осей координат.
5. Приведение кривой 2-го порядка к каноническому виду в общем случае.
6. Нахождение собственных значений и собственных векторов линейного оператора.
7. Приведение матрицы линейного оператора к каноническому виду.
8. Диагонализация самосопряженного линейного оператора.
9. Приведение квадратичной формы к сумме квадратов методом Лагранжа.
10. Исследование квадратичной формы на знакоопределенность объектов.



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

### **Основная литература**

1. Краткий курс высшей математики [Электронный ресурс] / Балдин К.В. - М.: Дашков и К. - 512 с. 2013- ISBN 978-5-394-02103-9.

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785394021039.html>

2. Высшая математика в вопросах и ответах [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Л.В. Крицков, под ред. В.А. Ильина. - М. : Проспект - 176 с. 2014- ISBN 978-5-392-14372-6. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785392143726.html>

3. Высшая математика. Руководство к решению задач. Т. 1 [Электронный ресурс] / Лунгу К.Н., Макаров Е.В - М. : ФИЗМАТЛИТ - 216 с. 2013 - ISBN 978-5-9221-1500-1. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922115001.html>

4. Кузнецов, Леонид Антонович. Сборник заданий по высшей математике. Типовые расчеты : учебное пособие / Л. А. Кузнецов .— Изд.12-е исп. — СПб. : Лань, 2013 .— 238с: ил. — ISBN 978-5-8114-0574-9: 500.00.

### **Дополнительная литература**

1. Высшая математика. Руководство к решению задач. Ч. 2. [Электронный ресурс] / Лунгу К. Н., Макаров Е. В. - М. : ФИЗМАТЛИТ - 384 с. 2009 - ISBN 978-5-9221-0756-3. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922107563.html>

2. Высшая математика [Электронный ресурс] / С.Н. Дорофеев. - М. : Мир и образование, - 592 с.: ил. - (Полный конспект лекций). 2011 - ISBN 978-5-94666-622-0. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785946666220.html>

3. Высшая математика. Краткий курс [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Лакерник А.Р. - М. : Логос,- 528 с. - (Новая университетская библиотека). 2008 - ISBN 978-5-98704-523-7. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785987045237.html>

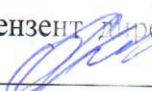
4. Скляренко В.А., Трубина О.И.Аффинные пространства. Практикум. — Владимир, ВлГУ, 2009. 108 с. ISBN 978-5-89368-928-0

### **Периодические издания**

1. Успехи математических наук, Журнал РАН (корпус 3, ауд. 414) (1 шт)
2. Автоматика и телемеханика, Журнал РАН (корпус 3, ауд. 414) (1 шт)


Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 38.03.01 Экономика

Рабочую программу составил проф. кафедры ФАиП  Скляренко В.А.

Рецензент, директор по маркетингу ЗАО Инвестиционная фирма «ПРОК -Инвест»  
 О.В. Крисько

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ФАиП

протокол № 3/2 от 7.12.2015 г.

Заведующий кафедрой ФАиП, д.ф.-м.н., профессор А.А. Давыдов 

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 38.03.01 Экономика

протокол № 3 от 08.12.15.

Председатель комиссии 



### Лист переутвреждения

Программа переутверждена:

на \_\_\_\_\_ учебный год. Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

на \_\_\_\_\_ учебный год. Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

на \_\_\_\_\_ учебный год. Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

на \_\_\_\_\_ учебный год. Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

на \_\_\_\_\_ учебный год. Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_