

2016

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

УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по образовательной деятельности



А.А.Панфилов

« 31 » 09 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА»

Направление подготовки: 38.03.01 «Экономика»

Профиль/программа подготовки: «Финансы и кредит»

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: заочная

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточной аттестации (экзамен/зачет/зачет с оценкой)
1	5 / 180	8	14		131	Экзамен (27)
Итого	5 / 180	8	14		131	Экзамен (27)

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.

Задачи:

- 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,
- научиться содержательно интерпретировать полученные формальные результаты.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Линейная алгебра» относится к обязательной части учебного плана 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.

Пререквизиты дисциплины: дисциплина опирается на знание математики как предмета основной образовательной программы среднего (полного) общего образования.

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

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

Код формируемых компетенций	Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине характеризующие этапы формирования компетенций (показатели освоения компетенции)
1	2	3
ОПК-2. Способность осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач	Частичное	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
ОПК-3. Способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы	Частичное	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. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем 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 (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС		
1	Основные понятия линейной алгебры	1	20	1	2		22	1,5 / 50%	
2	Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве	1	20	2	3		22	2,5 / 50%	
3	Матричная алгебра	1	21	2	3		22	2,5 / 50%	Рейтинг-контроль 1
4	Линейные пространства	1	21	1	2		22	1,5 / 50%	
5	Линейные операторы	1	22	1	2		22	1,5 / 50%	Рейтинг-контроль 2
6	Квадратичные формы	1	22	1	2		21	1,5 / 50%	Рейтинг-контроль 3
Всего за 1 семестр:				8	14		131	11 / 50%	Экзамен (27)
Итого по дисциплине				8	14		131	11 / 50%	Экзамен (27)

Содержание лекционных занятий по дисциплине

Раздел 1. Основные понятия линейной алгебры

Тема 1.1. Системы линейных алгебраических уравнений. Элементарные преобразования системы. Метод Гаусса решения СЛАУ.

Тема 1.2. Матрицы. Специальные виды матриц. Умножение матрицы на число. Сложение и умножение матриц.

Тема 1.3. Определители 2-го и 3-го порядков и их вычисление.

Раздел 2. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве

Тема 2.1. Вектора на плоскости и в пространстве. Сложение и вычитание. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов. Их свойства и вычисление.

Тема 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.

Тема 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.

Раздел 3. Матричная алгебра

Тема 3.1. Перестановки. Четность и нечетность. Определители высших порядков и их свойства. Формула разложения определителя. Обратная матрица и ее вычисление. Матричный метод решения СЛАУ.

Тема 3.2. Правило Крамера решения СЛАУ. Ранг матрицы. Метод Гаусса вычисления ранга матрицы.

Раздел 4. Линейные пространства

Тема 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.

Тема 4.2. Системы линейных алгебраических уравнений (однородные и неоднородные). Фундаментальная система решений. Теорема об общем решении однородной и неоднородной СЛАУ.

Тема 4.3. Евклидовы пространства. Аксиомы скалярного произведения. Неравенство Коши-Буняковского. Ортогональные и ортонормированные базисы. Ортогонализация базиса.

Раздел 5. Линейные операторы

Тема 5.1. Линейные операторы в линейных пространствах. Матрица оператора в данном базисе. Связь между матрицами оператора в разных базисах.

Тема 5.2. Собственные значения и собственные вектора линейного оператора. Характеристический многочлен.

Тема 5.3. Линейные операторы в евклидовых пространствах. Диагонализация самосопряженного оператора.

Раздел 6. Квадратичные формы

Тема 6.1. Билинейные и квадратичные формы. Матрица квадратичной формы в данном базисе. Метод Лагранжа приведения квадратичной формы к диагональному виду.

Тема 6.2. Положительно и отрицательно определенные квадратичные формы. Критерий Сильвестра.

Тема 6.3. Приведение общего уравнения второй степени на плоскости к каноническому виду. Классификация кривых 2-го порядка. Классификация поверхностей 2-го порядка

Содержание практических занятий по дисциплине

Раздел 1. Основные понятия линейной алгебры

Тема 1.1. Системы линейных алгебраических уравнений. Элементарные преобразования системы. Метод Гаусса решения СЛАУ. Решение задач.

Тема 1.2. Матрицы. Специальные виды матриц. Умножение матрицы на число. Сложение и умножение матриц. Решение задач.

Тема 1.3. Определители 2-го и 3-го порядков и их вычисление. Решение задач.

Раздел 2. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве

Тема 2.1. Вектора на плоскости и в пространстве. Сложение и вычитание. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов. Их свойства и вычисление. Решение задач.

Тема 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. Решение задач.

Тема 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. Решение задач.

Раздел 3. Матричная алгебра

Тема 3.1. Перестановки. Четность и нечетность. Определители высших порядков и их свойства. Формула разложения определителя. Обратная матрица и ее вычисление. Матричный метод решения СЛАУ. Решение задач.

Тема 3.2. Правило Крамера решения СЛАУ. Ранг матрицы. Метод Гаусса вычисления ранга матрицы. Решение задач.

Раздел 4. Линейные пространства

Тема 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. Решение задач.

Тема 4.2. Системы линейных алгебраических уравнений (однородные и неоднородные). Фундаментальная система решений. Теорема об общем решении однородной и неоднородной СЛАУ. Решение задач.

Тема 4.3. Евклидовы пространства. Аксиомы скалярного произведения. Неравенство Коши-Буняковского. Ортогональные и ортонормированные базисы. Ортогонализация базиса. Решение задач.

Раздел 5. Линейные операторы

Тема 5.1. Линейные операторы в линейных пространствах. Матрица оператора в данном базисе. Связь между матрицами оператора в разных базисах. Решение задач.

Тема 5.2. Собственные значения и собственные вектора линейного оператора. Характеристический многочлен. Решение задач.

Тема 5.3. Линейные операторы в евклидовых пространствах. Диагонализация самосопряженного оператора. Решение задач.

Раздел 6. Квадратичные формы

Тема 6.1. Билинейные и квадратичные формы. Матрица квадратичной формы в данном базисе. Метод Лагранжа приведения квадратичной формы к диагональному виду. Решение задач.

Тема 6.2. Положительно и отрицательно определенные квадратичные формы. Критерий Сильвестра. Решение задач.

Тема 6.3. Приведение общего уравнения второй степени на плоскости к каноническому виду. Классификация кривых 2-го порядка. Классификация поверхностей 2-го порядка. Решение задач.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В преподавании дисциплины «Линейная алгебра» используются разнообразные образовательные технологии как традиционные, так и с применением активных и интерактивных методов обучения.

Активные и интерактивные методы обучения:

- интерактивные лекции (по всем темам);
- дискуссии (по всем темам).

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Текущий контроль успеваемости

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

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»

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»

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 по итогам освоения дисциплины (экзамен)

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 студентов

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.

Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ	
		Количество экземпляров изданий в библиотеке ВлГУ в соответствии с ФГОС ВО	Наличие в электронной библиотеке ВлГУ
1	2	3	4
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.	2013		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.	2014		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.	2013		http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922115001.html
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.	2009		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.	2011		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.	2008		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	2009		http://dspace.www1.vlsu.ru/bitstream/123456789/1255/3/00910.pdf

7.2. Периодические издания

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

7.3. Интернет-ресурсы

1. <http://window.edu.ru/>
2. <http://www.exponenta.ru/>
3. <http://allmath.com/>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного и практического типа. Практические работы проводятся в лаборатории численных методов (405-3).

Перечень используемого лицензионного программного обеспечения:

1. Microsoft Excel
2. Maple

Рабочую программу составил:

Профессор каф. ФАиП, д.т.н. Малафеева А.А. _____

Рецензент (представитель работодателя):

заместитель директора по развитию ООО «Баланс» Кожин А.В. _____

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ФАиП

Протокол № 1 от 31.08.2016 года

Заведующий кафедрой ФАиП к.ф.-м.н., доцент Бурков В.Д. _____

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

Протокол № 1 от 31.08.2016 года

Председатель комиссии: директор ИЭиМ, д.э.н. Захаров П.Н. _____

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 2020/2021 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 02.09.20 года

Заведующий кафедрой _____


Рабочая программа одобрена на 2021/2022 учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на 2022/2023 учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____