

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Национальный исследовательский университет «МИЭТ»

«УТВЕРЖДАЮ»  
Проректор по учебной работе  
И.Г.Игнатова  
2012 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
«Линейная алгебра и аналитическая геометрия»

Рекомендуется для направления подготовки  
230700.62 «Прикладная информатика»  
Профиль «Системы корпоративного управления»

Квалификация выпускника — бакалавр  
Нормативный срок освоения — 4 года  
Форма обучения – очная

2012 г.

Лист согласования

Рабочая программа разработана на кафедре ВМ-2

и утверждена на заседании кафедры 17 апреля 2012 года, протокол № 7

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / С.Г. Кальней/



Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой КИТиС

/ Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / И.Г. Игнатова /



## 1. Цели и задачи дисциплины

Дисциплина "Линейная алгебра и аналитическая геометрия" имеет своей целью:

– изучение основ аналитической геометрии, теории матриц и определителей, линейных пространств и операторов.

Задачи дисциплины:

- формирование и развитие логического мышления студентов;
- изучение основных, фундаментальных понятий математики для успешного овладения в дальнейшем дисциплинами общетехнических и специальной кафедр;
- обеспечение студентов математическим аппаратом, применяемым в информатике, физике, химии, электротехнике и специальных дисциплинах;
- привитие студентам навыков самообразования, умения самостоятельно работать с учебной литературой.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина "Линейная алгебра и аналитическая геометрия" относится к вариативной части цикла математических и естественнонаучных дисциплин. Для её изучения студент должен владеть знаниями, умениями и навыками в объеме программы математики полной средней школы. Понятия и методы дисциплины используются как при изучении других математических дисциплин, так и всех естественнонаучных, общетехнических и специальных дисциплин.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ОК-5 – способностью самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения, стремится к саморазвитию;
- ПК-2 – способностью при решении профессиональных задач анализировать социально-экономические проблемы и процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования;
- ПК-3 – способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности и эксплуатировать современное электронное оборудование и информационно-коммуникационные технологии в соответствии с целями образовательной программы бакалавра;
- ПК-17 – способность применять методы анализа прикладной области на концептуальном, логическом, математическом и алгоритмическом уровнях.

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:** основные понятия и методы линейной алгебры;

**Уметь:** применять методы линейной алгебры для решения прикладных задач;

**Владеть:** методами линейной алгебры и аналитической геометрии.

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Курс	Семестр	Общая трудоёмкость (часов)	Аудиторная работа					Самостоятельная работа						экзаменационная сессия	Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	
			ВСЕГО	лекции	практические занятия (семинары)	лабораторные работы	другие	ВСЕГО	ЭМИРС, работа с ресурсами Интернет	Работа с учебной литературой	Выполнение текущих заданий практических занятий	Выполнение индивидуальных заданий	Подготовка к контрольным мероприятиям			Другие
1	1	180	64	32	32			80	6	6	44	20	4		36	ЭКЗАМЕН
Всего	часов зач. ед.	180 5	64	32	32			80	6	6	44	20	4	36		

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Тематический план дисциплины и виды занятий

№ и наименование модуля	Шифр формируемой компетенции	Аудиторная работа					Самостоятельная работа						Контрольные мероприятия											
		ВСЕГО	лекции	практические занятия (семинары)	лабораторные занятия	другие	ВСЕГО	ЭМИРС, работа с ресурсами Интернет	Работа с учебной литературой	Выполнение заданий практических занятий	Выполнение индивидуальных заданий	Подготовка к контрольным мероприятиям	другие (КСР)	Текущий контроль успеваемости					Текущая аттестация по модулю (рубежный контроль)					
														контрольная работа	тест	Опрос	Защита индивидуальных заданий	коллоквиум		другие виды				
1. Матрицы, определители, СЛАУ	ОК-5, ПК-2, ПК-3, ПК-17	28	14	14			32	2	2	18	8	2					+	+		+				По результатам выполнения контрольных мероприятий модуля
2. Аналитическая геометрия	ОК-5, ПК-2, ПК-3, ПК-17	16	8	8			30	2	2	16	8	2					+			+				По результатам выполнения контрольных мероприятий модуля
3. Линейные пространства	ОК-5, ПК-2, ПК-3, ПК-17	20	10	10			18	2	2	10	4									+				По результатам выполнения контрольных мероприятий модуля
Всего часов		64	32	32			80	6	6	44	20	4												

## 5.2. Содержание разделов дисциплины

### 5.2.1. Лекционные занятия

№ модуля дисциплины семестр	№ лекции	Содержание лекций
1 модуль 1 семестр	1	Матрицы и их различные виды. Операции над матрицами, основные свойства операций. Доказательство свойств.
	2,3	Перестановки и подстановки. Теорема о числе перестановок. Теорема о транспозиции. Определитель $n$ -го порядка. Правила вычисления определителей 2-го и 3-го порядков. Свойства определителя $n$ -го порядка. Вычисление определителя приведением к верхнетреугольному виду. Разложение определителя по элементам строки или столбца. Доказательство свойств определителя и теоремы о разложении определителя.
	4	Обратная матрица, её вычисление через присоединённую матрицу, свойства обратной матрицы и некоторые её применения. Доказательства свойств обратной матрицы и метода её вычисления через присоединённую. Вычисление обратной матрицы с помощью элементарных преобразований. Понятие о линейной зависимости строк (столбцов) матрицы. Теорема о базисном миноре с доказательством.
	5,6	Ранг матрицы. Теорема о неизменности ранга матрицы при элементарных преобразованиях строк или столбцов (с доказательством), вычисление ранга с помощью элементарных преобразований. Произвольные системы линейных уравнений. Правило Крамера (с доказательством). Критерий совместности (теорема Кронекера-Капелли) с доказательством. Метод Гаусса.
	7	Однородные системы линейных уравнений. Фундаментальная система решений. Теорема о существовании ФСР (с доказательством). Общее решение системы неоднородных уравнений.
2 модуль 1 семестр	8,9	Геометрические векторы. Линейные операции над векторами. Теорема о разложении вектора по неколлинеарным и некомпланарным векторам (с доказательством). Базис. Декартовы координаты. Деление отрезка в заданном отношении. Проекция вектора на ось (на вектор). Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов, их свойства. Доказательства свойств.
	10,11	Прямая на плоскости: различные виды уравнений прямой; взаимное расположение прямых; угол между прямыми; расстояние от точки до прямой. Плоскость в пространстве: различные виды уравнений плоскости; взаимное расположение плоскостей; угол между плоскостями; расстояние от точки до плоскости. Прямая в пространстве: различные виды уравнений прямой; взаимное расположение прямых; угол между прямыми и между прямой и плоскостью; расстояние от точки до прямой и между прямыми.
3 модуль 1 семестр	12	Собственные векторы и собственные значения матрицы. Линейное пространство: аксиоматическое определение, размерность и базис. Переход к новому базису. Подпространства линейного пространства.
	13,14	Скалярное произведение в линейном пространстве. Евклидово пространство: определение, норма, теорема Пифагора, неравенства Коши-Буняковского (с доказательством), неравенство треугольника. Ортонормированный базис, процесс ортогонализации Шмидта. Линейные операторы в евклидовом пространстве (самосопряжённые, ортогональные) и их матрицы.
	15	Свойства линейных пространств. Связь между базисами линейного пространства и координатами вектора в различных базисах. Линейный оператор: определение, матрица. Собственные значения и векторы

		линейного оператора, их свойства. Приведение матрицы линейного оператора к диагональному виду путём перехода к новому базису.
	16	Квадратичная форма: определение, линейное преобразование неизвестных, ранг, канонический вид, основная теорема о приведении к каноническому виду. Определённые квадратичные формы, критерий Сильвестра.

### 5.2.2. Практические занятия (семинары)

№ модуля дисциплины	№ п/з	Наименование и/или краткое содержание практических занятий
1 модуль 1 семестр	1	Матрицы и операции над ними.
	2	Определители 2-го и 3-го порядков. Свойства определителя $n$ -го порядка. Вычисление определителя приведением к верхнетреугольному виду. Разложение определителя по элементам строки или столбца.
	3	Обратная матрица, её вычисление через присоединённую матрицу и с помощью элементарных преобразований.
	4	Ранг матрицы, его вычисление с помощью элементарных преобразований. Системы линейных уравнений: правило Крамера.
	5 - 6	Метод Гаусса решения систем линейных уравнений. Однородные системы линейных уравнений. Фундаментальная система решений.
	7	Контрольная работа № 1
2 модуль 1 семестр	8	Геометрические векторы, линейные операции над ними. Разложение вектора по базису. Декартовы координаты. Деление отрезка в заданном отношении. Проекция вектора на ось (на вектор). Скалярное произведение векторов и его свойства.
	9	Векторное произведение векторов и его свойства. Смешанное произведение векторов и его свойства.
	10	Прямая на плоскости: различные виды уравнений прямой; взаимное расположение прямых; угол между прямыми; расстояние от точки до прямой. Плоскость в пространстве: различные виды уравнений плоскости; взаимное расположение плоскостей; угол между плоскостями; расстояние от точки до плоскости. Прямая в пространстве: различные виды уравнений прямой; взаимное расположение прямых; угол между прямыми и между прямой и плоскостью; расстояние от точки до прямой и между прямыми.
	11	Контрольная работа № 2
3 модуль 1 семестр	12,13	Линейное пространство: определение, базис. Связь между базисами линейного пространства. Преобразование координат вектора при переходе от одного базиса к другому. Линейные подпространства.
	14	Евклидово пространство: определение, норма, неравенство Коши-Буняковского, процесс ортогонализации Шмидта.
	15	Линейный оператор: определение, матрица, собственные векторы и собственные значения. Нахождение координат образа вектора. Приведение матрицы линейного оператора к диагональному виду путём перехода к новому базису.
	16	Квадратичная форма: определение, ранг, приведение к каноническому виду методом Лагранжа и ортогональным преобразованием. Определённые квадратичные формы, критерий Сильвестра.

### 5.2.3. Лабораторные занятия

(не предусмотрены)

№ модуля дисциплины	№ л/р	Наименование и/или краткое содержание лабораторных работ	Трудоёмкость (часов)

### 6. Самостоятельная работа студентов

№ модуля дисциплины	Перечень видов СРС	Трудоёмкость (часов)
1	Изучение учебной литературы, работа с ЭМИРС, электронными ресурсами Интернет, выполнение текущих заданий практических занятий, выполнение заданий индивидуальных типовых расчетов, подготовка к контрольной работе, тесту.	32
2	Изучение учебной литературы, работа с ЭМИРС, электронными ресурсами Интернет, выполнение текущих заданий практических занятий, выполнение заданий индивидуальных типовых расчетов, подготовка к контрольной работе, тесту.	30
3	Изучение учебной литературы, работа с ЭМИРС, электронными ресурсами Интернет, выполнение текущих заданий практических занятий, выполнение заданий индивидуальных типовых расчетов.	18

### 7. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

(не предусмотрены)

### 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

#### Основная литература:

1. **Бугров Я.С.** Высшая математика: Учебник для вузов: В 3-х т.. Т. 1 : Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии / **Бугров Я.С.**, Никольский С.М. ; Под ред. В.А. Садовниченко. - 10-е изд., стер. . - М. : Дрофа, 2009. - 288 с.. - (Высшее образование. Современный учебник). 517(075.8) - Б-902

2. **Ревякин А.М.** Высшая алгебра: Учеб. пособие для экономических специальностей / **Ревякин А.М.**. - М. : МИЭТ, 2007. - 504 с. 512(075.8) - Р-324

3. Сборник задач по математике для вузов: Учеб. пособие для вузов: В 4-х ч.. Ч. 1 : [Векторная алгебра и аналитическая геометрия; Определители и матрицы системы линейных уравнений; Линейная алгебра; Элементы общей алгебры] / **Ефимов А.В.** [и др.] ; Под ред. А.В. Ефимова, А.С. Поспелова. - 5-е изд., испр.. - М. : Физматлит, 2009. - 288 с.. - Информация в названии части уточнена по обложке книги. 51(076.1) - С-232

4. Сборник заданий для самостоятельной работы по курсу "Линейная алгебра" / **Кальней С.Г.** [и др.]. - М. : МИЭТ, 2004. - 84 с.. - Электронная коллекция описаний информационных ресурсов МИЭТ. 512.6(076.1) - С-232

#### Дополнительная литература:

1. Линейная алгебра: Учебник для вузов / **Ильин В.А.**, Позняк Э.Г.. - 6-е изд., стер.. - М. : Физматлит, 2010. - 278 с.. - (Курс высшей математики и математической физики. Вып. 4). 512.8(075.8) И-46

2. Аналитическая геометрия: Учебник для вузов / **Ильин В.А.**, Позняк Э.Г.. - 7-е изд., стер.. - М.: Физматлит, 2007. 514.12(075.8) И-46.

**Программное обеспечение:** сеть Интернет.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

<http://www.mocnit.ru/oroks-miet/srs.shtml>, [www.google.ru](http://www.google.ru), [www.yandex.ru](http://www.yandex.ru)

## 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Библиотека университета, доступ в Интернет.

## 10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

### 10.1. Позиционирование модулей.

В модуле 1 изучаются понятия матрицы, определителя, методы решения систем линейных уравнений, имеющие многочисленные применения при решении различных прикладных задач и моделировании явлений. Усвоение материала данного модуля необходимо для успешного овладения материалом не только всех остальных модулей курса линейной алгебры, но и курсов математического анализа, дифференциальных уравнений, теории функций комплексной переменной, численных методов.

В модуле 2 изучается аналитическая геометрия. Понятия и методы данного модуля необходимы для изучения всех дисциплин высшей математики, а также для успешного освоения физики и профессиональных дисциплин.

В модуле 3 изучаются линейные пространства. Для усвоения данного модуля требуется усвоение модулей 1 и 2.

### 10.2. Организация изучения дисциплины.

Освоение дисциплины осуществляется по следующему графику (считается, что семестр состоит из 16 учебных недель и 4 недель зачетно-экзаменационной сессии):

Лекции – 1 лекция каждую учебную неделю в соответствии с расписанием занятий студентов, обучающихся по данной образовательной программе;

Практические занятия – 1 занятие в учебную неделю в соответствии с расписанием занятий студентов, обучающихся по данной образовательной программе.

Все содержание дисциплины разбито на 3 модуля, каждый из которых является логически завершенной частью курса. Изучение модулей осуществляется:

1 модуль – 1-7 учебные недели 1 семестра;

2 модуль – 8-12 учебные недели 1 семестра;

3 модуль – 13-16 учебные недели 1 семестра;

По каждому модулю проводятся контрольные мероприятия, позволяющие установить уровень усвоения студентом каждого модуля, в соответствии со следующим графиком (некоторые контрольные мероприятия по модулю могут проводиться в начале изучения последующего модуля):

модуль	Вид* контрольного мероприятия и недели его проведения															
	1 неделя	2 неделя	3 неделя	4 неделя	5 неделя	6 неделя	7 неделя	8 неделя	9 неделя	10 неделя	11 неделя	12 неделя	13 неделя	14 неделя	15 неделя	16 неделя
1		X					КР		Т	XX						
2								X				КР				XX
3													X			XX

\* Обозначения к таблице: X – выдача индивидуального задания, XX – прием индивидуального задания, КР – контрольная работа, Т – тест.

10.3. Использование активных и интерактивных форм проведения занятий и инновационных технологий обучения (цели их использования; раздел, тема при изучении которых применяются активные и интерактивные формы/технология проведения занятий).

Использование активных и интерактивных форм проведения занятий и инновационных технологий обучения имеет цели:

1. Формирование интегральных профессиональных компетенций выпускника (владение культурой мышления, способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения; применение методов математического анализа и моделирования, привлечение для решения проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, соответствующего математического аппарата).
2. Приобретение коммуникативных умений.
3. Развитие умений по выявлению логических и иных ошибок, критической оценке явлений.
4. Создание условий, при которых студенты самостоятельно приобретают новые знания из разных источников.

Основными формами активных и интерактивных форм проведения занятий и инновационных технологий в данном курсе являются:

1. Проблемные лекции – обычно это часть первой лекции по разделу (теме), в которой обсуждаются практические или прикладные задачи, приводящие к введению фундаментальных математических понятий, методов.
2. Дискуссии, обсуждение на практических занятиях вопросов теории (связи между понятиями, условия теорем), предлагаемых (студентами, преподавателем) методов решения задач практического содержания с анализом возможных или возникающих ошибок в решениях, анализ условий заданий и получаемых конечных ответов к заданиям, выявление единства математических моделей и методов.
3. Индивидуальные задания, при выполнении которых студент развивает навыки самоорганизации учебной работы, поиск необходимых сведений в учебной литературе, электронных ресурсах. Индивидуальные задания требуют привлечения знаний из нескольких разделов математических дисциплин. Индивидуальные задания с практическим содержанием позволяют в наибольшей степени при изучении математики формировать компетенцию ОК-5, культуру письменной речи, навыки применения компьютерной техники для решения математических задач.

10.4. Оценочные средства сформированности общекультурных и профессиональных компетенций

10.4.1. Содержание мероприятий текущего контроля

Модуль	Базовый уровень	Повышенный уровень
<b>Контрольная работа №1</b>		
<b>1</b>	Вычисление определителя (2-4 порядок)	
	Линейная комбинация матриц	
	Нахождение обратной матрицы	
	Правило Крамера	
	Метод Гаусса (для неопределенных систем)	
		Ранг матрицы
		Метод Гаусса (найти ФСР)
<b>Контрольная работа №2</b>		
<b>2</b>	Представление вектора как комбинации заданных неколлинеарных векторов	

	Скалярное произведение	
	Векторное произведение	
	Смешанное произведение	
	Уравнение прямой на плоскости	
		Проекция вектора на направленную прямую в пространстве
		Расстояние от точки до прямой
		Уравнение плоскости

### Темы индивидуальных заданий

#### БДЗ 1

##### Базовый уровень.

1. Вычисление определителя.
2. Матричное уравнение.
3. Метод Гаусса.
4. Однородные системы линейных уравнений.

##### Повышенный уровень.

5. Неоднородные системы линейных уравнений.

#### БДЗ 2

##### Базовый уровень.

1. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов.
2. Уравнение прямой на плоскости.
3. Плоскость и прямая в пространстве.

##### Повышенный уровень.

4. Плоскость и прямая в пространстве.

#### БДЗ 3

##### Базовый уровень.

1. Базис линейного пространства.
2. Собственные числа и собственные векторы линейного оператора.
3. Квадратичные формы.

##### Повышенный уровень.

4. Переход от базиса к базису.
5. Процесс ортогонализации.

**Разработчик:**

к. ф.-м. н., доцент



(Богданова Н.А.)

