

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное учреждение  
высшего профессионального образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Центр бакалавриата Менеджмент



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Таюрский Д.А.



\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

*подписано электронно-цифровой подписью*

**Программа дисциплины**  
Линейная алгебра Б2.Б.1.1

Направление подготовки: 080200.62 - Менеджмент

Профиль подготовки: Менеджмент сферы услуг

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Кац Б.А.

**Рецензент(ы):**

Гарифьянов Ф.Н.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Насыров С. Р.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_\_\_ от "\_\_\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Учебно-методическая комиссия Института управления, экономики и финансов (центр бакалавриата: менеджмент):

Протокол заседания УМК No \_\_\_\_\_ от "\_\_\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Регистрационный No 949914916

Казань  
2016

## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) профессор, д.н. (профессор) Кац Б.А. Кафедра математического анализа отделение математики , Boris.Kac@kpfu.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

Ознакомление с фундаментальными разделами линейной алгебры, необходимыми для проведения работ и проведения исследований в сервисной деятельности, а также освоение современных математических методов решения профессиональных задач.

### 2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б2.Б.1 Общепрофессиональный" основной образовательной программы 080200.62 Менеджмент и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 1 курсе, 1 семестр.

Курс линейной алгебры опирается на курс математики общеобразовательной школы и не требует более глубоких математических знаний. Из курса математики общеобразовательной школы в нем используется арифметика, понятия уравнения, системы уравнений и вектора. В результате освоения данного курса учащимися должны быть приобретены знания и умения, необходимые для вычисления определителей, решения систем линейных алгебраических уравнений различными методами и производить различные операции над матрицами. Кроме того, учащиеся должны получить первоначальные сведения о конечномерных векторных пространствах. Эти знания и умения необходимы им для дальнейшего освоения работы с двумерными массивами информации и методов оптимизации (линейным рограммированием и т.п.)

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-10 (общекультурные компетенции)	способность владеть культурой мышления, целостной системой научных знаний об окружающем мире
ОК-13 (общекультурные компетенции)	способность организовать свой труд на научной основе
ОК-16 (общекультурные компетенции)	участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности
ОК-2 (общекультурные компетенции)	использовать базовые положения математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

Определение детерминантов (определителей) различных порядков и их свойства; различные методы решения систем линейных алгебраических уравнений; правила выполнения различных действий над матрицами; понятие ранга матрицы и теорему Кронекера -- Капелли; определение обратной матрицы и правила ее вычисления; понятие собственных чисел и собственных векторов; первоначальные сведения о конечномерных векторных пространствах.

2. должен уметь:

вычислять определители, решать системы линейных алгебраических уравнений различными методами, выполнять различные операции над матрицами, включая вычисление обратной матрицы, и находить их ранги, вычислять собственные значения и собственные вектора матриц.

3. должен владеть:

понятиями определителя, системы линейных алгебраических уравнений, матрицы, произведения матриц, единичной матрицы, обратной матрицы, вектора высших размерностей, собственного числа, собственного вектора.

-- квалифицированно обсуждать определение детерминантов (определителей) различных порядков и их свойства; различные методы решения систем линейных алгебраических уравнений; правила выполнения различных действий над матрицами; понятие ранга матрицы и теорему Кронекера -- Капелли; определение обратной матрицы и правила ее вычисления; понятие собственных чисел и собственных векторов; первоначальные сведения о конечномерных векторных пространствах;

-- уверенно вычислять определители, решать системы линейных алгебраических уравнений различными методами, выполнять различные операции над матрицами, включая вычисление обратной матрицы, и находить их ранги, вычислять собственные значения и собственные вектора матриц.

**4. Структура и содержание дисциплины/ модуля**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных(ые) единиц(ы) 180 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен в 1 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

**4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю**

**Тематический план дисциплины/модуля**

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Определители и их свойства. Формулы Крамера.	1	1-2	4	4	0	письменное домашнее задание письменная работа

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
2.	Тема 2. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Остроградского -Гаусса. Понятие ранга матрицы. Теорема Кронекера - Капелли. Свойства однородных систем.	1	3-6	8	8	0	письменное домашнее задание контрольная работа
3.	Тема 3. Матрицы и действия над ними: линейные операции, умножение матриц, единичная матрица, обратная матрица, миноры и алгебраические дополнения. Решение систем линейных алгебраических уравнений матричным методом.	1	7-10	8	8	0	письменное домашнее задание контрольная работа
4.	Тема 4. Понятие о конечномерном линейном векторном пространстве. Собственные числа и собственные вектора.	1	11-14	6	8	0	контрольная точка письменное домашнее задание
.	Тема . Итоговая форма контроля	1		0	0	0	экзамен
	Итого			26	28	0	

## 4.2 Содержание дисциплины

### Тема 1. Определители и их свойства. Формулы Крамера.

#### *лекционное занятие (4 часа(ов)):*

Понятие определителя. Вычисление определителей второго и третьего порядков. Их применение для решения систем линейных алгебраических уравнений второго и третьего порядков (формулы Крамера). Определители высших порядков, их вычисление, свойства и приложения.

#### *практическое занятие (4 часа(ов)):*

Понятие определителя. Вычисление определителей второго и третьего порядков. Их применение для решения систем линейных алгебраических уравнений второго и третьего порядков (формулы Крамера). Определители высших порядков, их вычисление, свойства и приложения. Письменная работа.

### Тема 2. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Остроградского -Гаусса. Понятие ранга матрицы. Теорема Кронекера - Капелли. Свойства однородных систем.

#### *лекционное занятие (8 часа(ов)):*

Решение систем линейных алгебраических уравнений произвольного порядка методом Остроградского -Гаусса. Понятие ранга матрицы и его вычисление. Теорема Кронекера - Капелли. Свойства однородных систем.

**практическое занятие (8 часа(ов)):**

Решение систем линейных алгебраических уравнений произвольного порядка методом Остроградского -Гаусса. Понятие ранга матрицы и его вычисление. Теорема Кронекера - Капелли. Решение однородных систем. Контрольная работа.

**Тема 3. Матрицы и действия над ними: линейные операции, умножение матриц, единичная матрица, обратная матрица, миноры и алгебраические дополнения. Решение систем линейных алгебраических уравнений матричным методом.**

**лекционное занятие (8 часа(ов)):**

Матрицы и действия над ними: линейные операции, умножение матриц, единичная матрица, обратная матрица, миноры и алгебраические дополнения. Решение систем линейных алгебраических уравнений матричным методом.

**практическое занятие (8 часа(ов)):**

Линейные операции над матрицами (сложение, вычитание и умножение на число). Умножение матриц. Единичная матрица. Миноры и алгебраические дополнения элементов квадратной матрицы. Обратная матрица. Решение систем линейных алгебраических уравнений матричным методом. Контрольная работа.

**Тема 4. Понятие о конечномерном линейном векторном пространстве. Собственные числа и собственные вектора.**

**лекционное занятие (6 часа(ов)):**

Понятие о конечномерном линейном векторном пространстве. Собственные числа и собственные вектора.

**практическое занятие (8 часа(ов)):**

Действия над векторами в конечномерном линейном векторном пространстве. Простейшие линейные операторы. Собственные числа и собственные вектора.

#### 4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Определители и их свойства. Формулы Крамера.	1	1-2	подготовка домашнего задания	10	домашнее задание
				подготовка к письменной работе	8	письменная работа
2.	Тема 2. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Остроградского -Гаусса. Понятие ранга матрицы. Теорема Кронекера - Капелли. Свойства однородных систем.	1	3-6	подготовка домашнего задания	10	домашнее задание
				подготовка к контрольной работе	12	контрольная работа

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
3.	Тема 3. Матрицы и действия над ними: линейные операции, умножение матриц, единичная матрица, обратная матрица, миноры и алгебраические дополнения. Решение систем линейных алгебраических уравнений матричным методом.	1	7-10	подготовка домашнего задания	12	домашнее задание
				подготовка к контрольной работе	12	контрольная работа
4.	Тема 4. Понятие о конечномерном линейном векторном пространстве. Собственные числа и собственные вектора.	1	11-14	подготовка домашнего задания	14	домашнее задание
				подготовка к контрольной точке	12	контрольная точка
Итого					90	

### 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

В данном курсе, входящем в число традиционных курсов, образующих ядро классического высшего образования, используются традиционные образовательные технологии, что не исключает возможности использования вспомогательных технических средств (проектор) и компьютерных технологий (тестирование).

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

#### Тема 1. Определители и их свойства. Формулы Крамера.

домашнее задание , примерные вопросы:

Понятие определителя. Вычисление определителей второго и третьего порядков. Их применение для решения систем линейных алгебраических уравнений второго и третьего порядков (формулы Крамера). Определители высших порядков, их вычисление, свойства и приложения.

письменная работа , примерные вопросы:

Вычисление определителей различных порядков. Их применение для решения систем линейных алгебраических уравнений.

#### Тема 2. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Остроградского -Гаусса. Понятие ранга матрицы. Теорема Кронекера - Капелли. Свойства однородных систем.

домашнее задание , примерные вопросы:

Решение систем линейных алгебраических уравнений произвольного порядка методом Остроградского -Гаусса. Понятие ранга матрицы и его вычисление. Теорема Кронекера - Капелли. Решение однородных систем.

контрольная работа , примерные вопросы:

Решение систем линейных алгебраических уравнений произвольного порядка методом Остроградского -Гаусса.



### **Тема 3. Матрицы и действия над ними: линейные операции, умножение матриц, единичная матрица, обратная матрица, миноры и алгебраические дополнения. Решение систем линейных алгебраических уравнений матричным методом.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Матрицы и действия над ними: линейные операции, умножение матриц, единичная матрица, обратная матрица, миноры и алгебраические дополнения. Решение систем линейных алгебраических уравнений матричным методом.

контрольная работа , примерные вопросы:

Различные операции над матрицами и их приложения.

### **Тема 4. Понятие о конечномерном линейном векторном пространстве. Собственные числа и собственные вектора.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Операции над векторами в конечномерном линейном векторном пространстве. Простейшие линейные операторы. Собственные числа и собственные вектора.

контрольная точка , примерные вопросы:

Понятие о конечномерном линейном векторном пространстве. Собственные числа и собственные вектора.

### **Тема . Итоговая форма контроля**

Примерные вопросы к экзамену:

Примерный экзаменационный билет.

1. Понятие конечномерного линейного векторного пространства.
2. Единичная матрица и ее свойства.
3. Решить систему линейных алгебраических уравнений методом Остроградского - Гаусса (указывается конкретная система).

Полный перечень экзаменационных билетов см. Приложение 1.

#### **7.1. Основная литература:**

1. Шевцов Г.С. Линейная алгебра: теория и прикладные аспекты [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Г.С. Шевцов. - 3-е изд., испр. и доп. - М.: Магистр: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 544 с.: ISBN 978-5-9776-0258-7 ЭБС "Знаниум". Режим доступа <http://www.znanium.com/bookread.php?book=203776>
2. Кадомцев, С. Б. Аналитическая геометрия и линейная алгебра [Электронный ресурс] / С. Б. Кадомцев. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2011. - 168 с. <http://e.lanbook.com/view/book/2187/>
3. Беклемишев, Д. В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры [Электронный ресурс] : Учебные для вузов / Д. В. Беклемишев. - 12-е изд., испр. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2009. - 312 с. <http://e.lanbook.com/view/book/2109/>
4. Лизунова, Н. А. Матрицы и системы линейных уравнений [Электронный ресурс] / Н. А. Лизунова, С. П. Шкроба. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2007. - 352 с. <http://e.lanbook.com/view/book/2251>

#### **7.2. Дополнительная литература:**

1. Линейная алгебра. Учебно-методическое пособие для студентов экон. фак. гос. ун-тов. И.А. Кострикин, Д.В. Сенченко, Б.Э. Слепак, Ю.И. Черемных.-М.: Изд-во МГУ, 1990
2. Высшая математика: линейная алгебра. Метод. указания для студентов заоч. экон. фак. гос. ун-тов. Д.В. Сенченко, Б.Э. Слепак, Ю.И. Черемных.-М.: Изд-во МГУ, 1987

#### **7.3. Интернет-ресурсы:**

Видео-курс лекций по линейной алгебре - <http://www.intuit.ru/department/mathematics/linalres/1/>  
Линейная алгебра - [http://twf.mpei.ac.ru/math/LARB/Matrdet/Matrix/LA\\_01010300.html](http://twf.mpei.ac.ru/math/LARB/Matrdet/Matrix/LA_01010300.html)



Линейная алгебра для чайников -

<http://obitel-minsk.by/exsite/lineynaya-algebra-dlya-chaynikov.html>

Линейная алгебра онлайн - <http://www.fxyz.ru>

Линейная алгебра (пособие для студентов технических университетов) -

<http://www.resolventa.ru/metod/student/linalg.htm>

Математика для экономистов - <http://www.alleng.ru/d/math/math160.htm>

Метод Гаусса для чайников - [http://mathprofi.ru/metod\\_gaussa\\_dlya\\_chainikov.html](http://mathprofi.ru/metod_gaussa_dlya_chainikov.html)

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)**

Освоение дисциплины "Линейная алгебра" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

При необходимости занятия могут проводиться в мультимедийной аудитории 610 (корпус 2 К(П)ФУ), а также в компьютерных классах ИУТР.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 080200.62 "Менеджмент" и профилю подготовки Менеджмент сферы услуг .

Автор(ы):

Кац Б.А. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Гарифьянов Ф.Н. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.