



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДВФУ)

---

---

**ШКОЛА ЭКОНОМИКИ И МЕНЕДЖМЕНТА**

СОГЛАСОВАНО  
Руководитель ОП

  
(подпись) А.А. Кравченко  
(Ф.И.О. рук. ОП)  
«12» сентября 2016 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой  
бизнес-информатики и экономико-  
математических методов

  
(подпись) Ю.Д. Шмидт  
(Ф.И.О. зав. каф)  
«12» сентября 2016 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (РПУД)**

Приложения алгебры в экономике  
Направление подготовки **38.03.01 Экономика**  
профиль «Бизнес-аналитика и статистика»  
**Форма подготовки очная**

курс 2 семестр 4  
лекции – 36 час.  
практические занятия – 36 час.  
лабораторные работы – 0 час.  
в том числе с использованием МАО лек. 0 / пр. 18 / лаб. 0 час.  
всего часов аудиторной нагрузки – 72 час.  
в том числе с использованием МАО – 18 час.  
самостоятельная работа – 144 час.  
в том числе на подготовку к экзамену – 27 час.  
контрольные работы (количество) – не предусмотрены  
курсовая работа/курсовой проект – не предусмотрены  
зачет – не предусмотрен  
экзамен – 4 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 12.11.2015 №1327.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры бизнес-информатики и экономико-математических методов, протокол № 7 от 12.09.2016 г.

Заведующий кафедрой бизнес-информатики и экономико-математических методов д-р экон. наук, профессор Шмидт Ю.Д.

Составитель: канд. экон. наук., доцент Арсенина В.Н.

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Ю.Д. Шмидт  
(подпись) (и.о. фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Ю.Д. Шмидт  
(подпись) (и.о. фамилия)

## **ABSTRACT**

**Bachelor's degree in** 38.03.01 Economics

**Study profile** "Business Analytics and Statistics"

**Course title:** "Application of algebra in economics"

**Variable part of Block 1, 6 credits**

**Instructor:** Ekaterina V. Kocheva, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor.

**At the beginning of the course a student should be able to:**

- the ability to use the basics of economic knowledge in various fields of activity;
- the ability to collect and analyze the source data needed to calculate the economic and socio-economic indicators characterizing the activities of economic entities.

**Learning outcomes:**

- ability to self-organization and self-education (CPC-7);
- the ability to choose tools for processing economic data in accordance with the task, analyze the results of calculations and substantiate the findings (GPC-3);
- the ability to perform the calculations necessary for the compilation of economic sections of plans, justify them and present the results of work in accordance with the standards adopted by the organization (PC-2).

**Course description:**

The content of the discipline covers the main sections of linear algebra and its applications in economics: matrix algebra, systems of linear equations, vector analysis, analytical geometry, linear programming. The purpose of studying the discipline "Applications of Algebra in Economics" is to obtain basic knowledge and the formation of basic skills in applied sections of linear algebra and linear programming necessary to solve problems arising in the mathematical support of applied economic activity.

**Main course literature:**

1. Glukhov, M.M. Algebra [Electronic resource]: textbook / MM. Glukhov, V.P. Elizarov, A.A. Nechaev. - Electron. Dan. - St. Petersburg: Lan, 2015. - 608 p. - Access mode: <https://e.lanbook.com/book/67458>. - Title from the screen.

2. Novak E.V. Higher Mathematics. Algebra [Electronic resource]: study guide / Novak EV, Ryazanova TV, Novak IV - Electron. text data.— Ekaterinburg: Ural Federal University, DIA, 2015. — 116 p.— Access Mode: <http://www.iprbookshop.ru/69589.html>.— EBS IPRbooks

3. Higher mathematics. Volume 1. Linear algebra. Vector algebra. Analytical geometry [Electronic resource]: textbook / A.P. Lords [and others]. - Electron. text data.— SPb .: National Mineral Resources University “Gorny”, 2015. — 105 p.— Access mode: <http://www.iprbookshop.ru/71687.html>.— EBS “IPRbooks”

4. Chegolin A.P. Linear algebra and analytic geometry [Electronic resource]: a tutorial / Chegolin AP - Electron. text data.— Rostov-on-Don: Southern Federal University, 2015.— 149 p.— Access Mode: <http://www.iprbookshop.ru/68568.html>.— EBS “IPRbooks”

5. Linear algebra in examples and problems: Textbook / Bortakovsky A.S., Panteleev A.V., - 3rd ed., Sr. - M .: SIC INFRA-M, 2015. - 592 pp .: 60x90 1/16. - (Higher education: Undergraduate) ISBN 978-5-16-010586-4 - Access mode: <http://znanium.com/catalog/product/494895>

**Form of final control:** pass-fail exam.

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Приложения алгебры в экономике»**

Учебный курс «Приложения алгебры в экономике» предназначен для студентов направления подготовки 38.03.01 Экономика профиль подготовки «Бизнес-аналитика и статистика».

Дисциплина «Приложения алгебры в экономике» входит в состав обязательных дисциплин вариативной части блока дисциплины (модули).

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 часов), практические занятия (36 часов, в том числе МАО 18 часов), самостоятельная работа (144 часа, в том числе 27 часов на подготовку к экзамену). Дисциплина реализуется на 2 курсе в 4 семестре.

Дисциплина «Приложения алгебры в экономике» основывается на знаниях, умениях и навыках, полученных в результате изучения дисциплин: «Математика», «Основы экономической статистики», «Микроэкономика», «Макроэкономика», «Приложения математического анализа в экономике» и позволяет подготовить студентов к освоению ряда таких дисциплин как «Математические методы и модели в экономике», «Эконометрическое моделирование», «Имитационное моделирование», «Приложения алгебры в экономике», а также обеспечивает методическую подготовку к прохождению учебной и производственной практик.

Содержание дисциплины охватывает основные разделы линейной алгебры и её применения в экономике: матричная алгебра, системы линейных уравнений, векторный анализ, аналитическая геометрия, линейное программирование. Целью изучения дисциплины «Приложения алгебры в экономике» является получение базовых знаний и формирование основных навыков по прикладным разделам линейной алгебры и линейного программирования, необходимых для решения задач, возникающих в математическом обеспечении прикладной экономической деятельности.

Задачи дисциплины:

- изучение основных понятий и методов линейной алгебры;
- формирование умения выбирать оптимальные методы вычислений и средства для их осуществления;
- формирование умения самостоятельно разбираться в математическом аппарате специальной литературы и научных статей.

Для успешного изучения дисциплины «Приложения алгебры в экономике» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности;
- способностью собирать и анализировать исходные данные, необходимые для расчета экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции:

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОК-7 способность к самоорганизации и самообразованию	Знает	систему математической символики, применяемую в линейной алгебре
	Умеет	самостоятельно повышать уровень своего математического образования, используя специальную литературу
	Владеет	навыками решения типовых и прикладных задач с применением изучаемого теоретического материала
ОПК-3 способность выбирать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы	Знает	основные методы линейной алгебры и аспекты их применимости для решения различных экономических задач
	Умеет	определять математическую суть задач вне зависимости от языковой формулировки и различия в символических обозначениях
	Владеет	навыками применения методов линейной алгебры для решения различных экономических задач
ПК-2 способность на основе	Знает	основные понятия, положения и прикладные

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
типовых методик и действующей нормативно-правовой базы рассчитывать экономические и социально-экономические показатели, характеризующие деятельность хозяйствующих субъектов		аспекты линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии
	Умеет	составлять элементарные математические модели прикладного характера для задач специальных дисциплин и находить оптимальные пути их решения
	Владеет	основными методами линейной алгебры и способен применить их для решения практических задач и построения моделей

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Приложения алгебры в экономике» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: лекция-презентация, лекция с разбором конкретных ситуаций, лекция-дискуссия, групповые задания.

## I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

### Тема 1. Матрицы и определители (4 ч)

Матрицы. Операции с матрицами. Свойства операций над матрицами. Столбцы и строки. Линейная зависимость и линейная независимость столбцов и строк. Свойства линейно зависимых и линейно независимых совокупностей столбцов и строк. Понятие определителя. Основные свойства определителей. Достаточное условие равенства определителя нулю. Понятие базисного минора матрицы. Теорема о базисном миноре. Ранг матрицы. Теорема о ранге матрицы. Элементарные преобразования матрицы. Приведение матрицы к верхней трапецидальной форме с помощью элементарных преобразований. Вычисление ранга матрицы с помощью элементарных преобразований. Свойства ранга матрицы. Обратная матрица. Формула для определения обратной матрицы.

### Тема 2. Системы линейных алгебраических уравнений (4 ч)

Матричная запись системы линейных алгебраических уравнений.

Основная и расширенная матрицы системы. Критерий совместности системы линейных алгебраических уравнений (теорема Кронекера-Капелли). Крамеровские системы линейных алгебраических уравнений. Теорема Крамера. Решение крамеровских систем с помощью формул Крамера и с помощью обратной матрицы. Элементарные преобразования системы линейных алгебраических уравнений. Метод Гаусса исследования и решения системы линейных алгебраических уравнений. Базисные и свободные неизвестные.

### **Тема 3. Линейные пространства (4 ч)**

Понятие линейного пространства. Простейшие следствия аксиом линейного пространства. Примеры линейных пространств. Базис линейного пространства. Координаты вектора линейного пространства относительно данного базиса. Размерность линейного пространства. Связь понятий базиса и размерности линейного пространства. Изоморфизм линейных пространств. Подпространства линейного пространства. Понятие линейной оболочки векторов линейного пространства. Пересечение линейных подпространств. Алгебраическая сумма линейных подпространств. Размерность алгебраической суммы линейных подпространств. Прямая сумма линейных подпространств. Критерий разложимости линейного пространства в прямую сумму своих подпространств. Формулы преобразования координат вектора линейного пространства при переходе от одного базиса пространства к другому. Пространство решений однородной системы линейных алгебраических уравнений. Размерность пространства решений однородной системы линейных алгебраических уравнений. Фундаментальная система решений (ФСР) однородной системы линейных алгебраических уравнений. Отыскание нормальной ФСР. Структура общего решения неоднородной системы линейных алгебраических уравнений.

### **Тема 4. Линейные преобразования линейных пространств (4 ч)**

Понятие линейного оператора и линейного преобразования. Операции над линейными преобразованиями. Обратное линейное преобразование. Свойства операций над линейными преобразованиями. Ядро и образ линейного

преобразования. Дефект и ранг линейного преобразования. Матрица линейного преобразования в данном базисе линейного пространства. Взаимно однозначное соответствие между линейными преобразованиями  $n$ -мерного линейного пространства и квадратными матрицами порядка  $n$ . Связь между рангом линейного преобразования и рангом соответствующей ему матрицы. Преобразование матрицы линейного преобразования при переходе от одного базиса линейного пространства к другому. Характеристический многочлен линейного преобразования. Собственные значения и собственные векторы линейного преобразования. Собственное подпространство, отвечающее данному собственному значению линейного преобразования. Геометрическая кратность собственного значения. Линейная независимость собственных векторов, отвечающих различным собственным значениям. Критерий приведения матрицы линейного преобразования к диагональному виду.

#### **Тема 5. Евклидовы пространства (4 ч)**

Понятие действительного евклидова пространства. Неравенство Коши-Буняковского. Матрица Грамма. Линейное нормированное пространство. Ортонормированный базис евклидова пространства. Процесс ортогонализации. Свойства ортонормированного базиса. Ортогональное дополнение подпространства. Ортогональная проекция вектора на подпространство. Ортогональные матрицы и ортогональные преобразования. Симметрические преобразования. Действительность характеристических корней симметрического преобразования. Ортогональность собственных векторов симметрического преобразования, отвечающих различным собственным значениям. Приведение матрицы симметрического преобразования к диагональному виду с помощью ортогонального преобразования.

#### **Тема 6. Квадратичные формы (2 ч)**

Понятие квадратичной формы. Матрица, дискриминант и ранг квадратичной формы. Канонический вид квадратичной формы. Приведение квадратичной формы к каноническому виду методом Лагранжа. Нормальный вид квадратичной формы. Закон инерции действительной квадратичной формы

квадратичной формы. Знакоопределенные и знакопеременные квадратичные формы. Критерий Сильвестра знакоопределенности квадратичной формы. Приведение квадратичной формы к каноническому виду с помощью ортогональных преобразований (приведение квадратичной формы к главным осям).

### **Тема 7. Векторная алгебра (4 ч)**

Понятие вектора. Коллинеарность и равенство векторов. Линейные операции над векторами. Критерий коллинеарности двух ненулевых векторов. Компланарность векторов. Критерий компланарности трех векторов. Ось. Величина направленного отрезка оси. Проекция вектора на ось. Декартовы прямоугольные координаты вектора. Направляющие косинусы вектора. Радиус-вектор точки. Декартовы прямоугольные координаты точки. Деление отрезка в заданном отношении. Преобразование координат точки в пространстве и на плоскости. Полярные, цилиндрические и сферические координаты точки. Скалярное произведение векторов. Свойства скалярного произведения. Векторное произведение векторов. Свойства векторного произведения. Смешанное произведение трех векторов. Свойства смешанного произведения.

### **Тема 8. Прямая линия на плоскости (2 ч)**

Понятие уравнения прямой на плоскости. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Общее уравнение прямой. Неполные уравнения прямой. Уравнение прямой «в отрезках». Угол между прямыми. Уравнение прямой, проходящей через данную точку в заданном направлении. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки. Нормальное уравнение прямой. Расстояние от точки до прямой на плоскости.

### **Тема 9. Кривые второго порядка (4 ч)**

Понятие кривой второго порядка. Понятие эллипса. Каноническое уравнение эллипса. Эксцентриситет и директрисы эллипса. Понятие гиперболы. Каноническое уравнение гиперболы. Основной прямоугольник и асимптоты гиперболы. Эксцентриситет и директрисы гиперболы. Понятие параболы. Каноническое уравнение параболы. Приведение общего уравнения второй

степени к каноническому виду.

### **Тема 10. Плоскость и прямая линия в пространстве (4 ч)**

Плоскость в пространстве. Уравнение плоскости в векторном виде. Уравнение плоскости, проходящей через данную точку перпендикулярно данному вектору (вектору нормали к плоскости). Общее уравнение плоскости. Неполные уравнения плоскости. Уравнение плоскости «в отрезках». Нормированное уравнение плоскости. Расстояние от точки до плоскости. Угол между плоскостями. Условие параллельности плоскостей. Условие перпендикулярности плоскостей. Уравнение плоскости, проходящей через три данные точки, не лежащие на одной прямой. Прямая линия в пространстве. Направляющий вектор прямой. Канонические уравнения прямой. Параметрические уравнения прямой. Угол между прямыми в пространстве. Условие параллельности прямых. Условие перпендикулярности прямых. Угол между прямой и плоскостью. Условие параллельности прямой и плоскости. Условие перпендикулярности прямой и плоскости.

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

### **Практические занятия**

**(36 час., в том числе 18 час. с использованием методов активного обучения)**

**Занятия 1-6. Матрицы и определители; системы линейных уравнений (12 часов)**

*Метод активного/интерактивного обучения – метод ситуационного анализа (ситуационные задачи) (6 ч)*

Безусловный и условный экстремум. Применение функций в экономике: производственные функции, функции полезности. Задачи на оптимизацию. Метод множителей Лагранжа.

**Занятия 7-13. Линейные пространства; Евклидовы пространства (14 часов)**

*Метод активного/интерактивного обучения – метод ситуационного анализа (ситуационные задачи) (6 ч)*

Решение простейших дифференциальных уравнений первого порядка: уравнения с разделяющимися переменными; однородные, линейные, уравнения в полных дифференциалах. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков: уравнения, допускающие понижение порядка; линейные дифференциальные уравнения; линейные неоднородные уравнения и их решение методом вариации постоянных; линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами; линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Системы дифференциальных уравнений.

**Занятия 14-18. Векторная алгебра; плоскость и прямая линия в пространстве (10 часов)**

*Метод активного/интерактивного обучения – метод ситуационного анализа (ситуационные задачи) (6 ч)*

Числовые ряды: сходимость ряда, необходимый и достаточные признаки сходимости ряда. Степенной ряд: радиус и интервал сходимости. Разложение элементарных функций в ряд Маклорена. Применение рядов Маклорена в приближенном вычислении интегралов.

### **III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Приложения алгебры в экономике» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;
- требования к представлению и оформлению результатов

самостоятельной работы;

- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

#### IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Занятия 1-6 Матрицы и определители; системы линейных уравнений	ОК-7; ОПК-3; ПК-2	Знает свойства операций над матрицами и определителей	Собеседование (УО-1), конспект лекций с комментариями	Вопросы к экзамену: 1-7
			Умеет применять методы матричного исчисления к решению задач	Разноуровневые задачи (ПР-13);	
			Владеет навыками решения задач по заданной теме	Контрольная работа (ПР-2)	
2	Занятия 7-13 Линейные пространства; Евклидовы пространства	ОК-7; ОПК-3; ПК-2	Знает основные алгоритмы решения алгебраических уравнений	Собеседование (УО-1), конспект лекций с комментариями	Вопросы к экзамену: 8-13
			Умеет применять методы решения уравнений к решению экономических задач	Разноуровневые задачи (ПР-13);	
			Владеет навыками решения задач по заданной теме	Контрольная работа (ПР-2)	
3	Занятия 14-18 Векторная алгебра; плоскость и прямая линия в пространстве	ОК-7; ОПК-3; ПК-2	Знает основные свойства и операции над векторами рядов	Собеседование (УО-1), конспект лекций с комментариями	Вопросы к экзамену: 14-22
			Умеет находить уравнение прямой на плоскости	Разноуровневые задачи (ПР-13);	
			Владеет навыками решения задач по заданной теме	Контрольная работа (ПР-2)	

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие

процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

## **V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература**

*(электронные и печатные издания)*

1. Глухов, М.М. Алгебра [Электронный ресурс] : учебник / М.М. Глухов, В.П. Елизаров, А.А. Нечаев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 608 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/67458>. — Загл. с экрана.

2. Новак Е.В. Высшая математика. Алгебра [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Новак Е.В., Рязанова Т.В., Новак И.В.— Электрон. текстовые данные.— Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015.— 116 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69589.html>.— ЭБС «IPRbooks»

3. Высшая математика. Том 1. Линейная алгебра. Векторная алгебра. Аналитическая геометрия [Электронный ресурс]: учебник/ А.П. Господариков [и др.].— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», 2015.— 105 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71687.html>.— ЭБС «IPRbooks»

4. Чеголин А.П. Линейная алгебра и аналитическая геометрия [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Чеголин А.П.— Электрон. текстовые данные.— Ростов-на-Дону: Южный федеральный университет, 2015.— 149 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68568.html>.— ЭБС «IPRbooks»

5. Линейная алгебра в примерах и задачах: Учебное пособие / Бортаковский А.С., Пантелеев А.В., - 3-е изд., стер. - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 592 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5-16-010586-4 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/494895>

## Дополнительная литература

*(печатные и электронные издания)*

1. Филатов А.Ю. Математическая экономика в задачах: учебн. пособие / Филатов А.Ю. – Иркутск: Изд-во Иркут. гос. ун-та. – 2013. – 123 с.
2. Красс М.С. Математика в экономике. Базовый курс: учебник для бакалавров по экономическим направлениям и специальностям / М. С. Красс; Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации. 2-е изд., испр. и доп. Москва : Юрайт, 2014. – 471 с. – Режим доступа:<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:791019&theme=FEFU>
3. Кремер, Н. Ш. Высшая математика для экономистов / Н. Ш. Кремер, Б. А. Путко, И. М. Тришин, М. Н. Фридман ; под ред. Н. Ш. Кремера. М.: Издательство ЮНИТИ-ДАНА, 2015. — 481 с.  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=IPRbooks:IPRbooks2847&theme=FEFU>
4. Линейная алгебра: Учебное пособие / Б.М. Рудык. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 318 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-004533-7 - Режим доступа:  
<http://znanium.com/catalog/product/460611>
5. Линейная алгебра [Электронный ресурс]: практикум. Учебное пособие/ Е.Б. Малышева [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 135 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26858.html>.— ЭБС «IPRbooks»

### Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети

#### «Интернет»

- Электронная библиотека и базы данных ДВФУ-  
<http://dvfu.ru/web/library/elib>
- Электронно-библиотечная система «Лань» <http://e.lanbook.com>
- Электронно-библиотечная система «Научно-издательского центра ИНФРА-М» <http://znanium.com>

- Электронно-библиотечная система БиблиоТех. <http://www.bibliotech.ru>
- Электронный каталог научной библиотеки ДВФУ <http://ini-fb.dvgu.ru:8000/cgi-bin/gw/chameleon>

### **Перечень информационных технологий и программного обеспечения**

1. Microsoft Word
2. Microsoft Excel
3. Microsoft PowerPoint

## **VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Реализация дисциплины «Приложения алгебры в экономике» предусматривает следующие виды учебной работы: лекции, практические работы, самостоятельную работу студентов, текущий контроль и промежуточную аттестацию.

Освоение курса дисциплины «Приложения алгебры в экономике» предполагает рейтинговую систему оценки знаний студентов и предусматривает со стороны преподавателя текущий контроль за посещением студентами лекций, подготовкой и выполнением всех практических работ с обязательным предоставлением отчета о работе, выполнением всех видов самостоятельной работы.

Промежуточной аттестацией по дисциплине «Приложения алгебры в экономике» является экзамен, который проводится в виде тестирования.

В течение учебного семестра обучающимся нужно:

- освоить теоретический материал (30 баллов);
- успешно выполнить аудиторные и контрольные задания (30 баллов);
- своевременно и успешно выполнить все виды самостоятельной работы (20 баллов);
- пройти итоговый тест (20 баллов).

Студент считается аттестованным по дисциплине «Приложения алгебры в

экономике» при условии выполнения всех видов текущего контроля и самостоятельной работы, предусмотренных учебной программой.

Критерии оценки по дисциплине «Приложения алгебры в экономике» для аттестации на экзамене следующие: 86-100 баллов – «отлично», 76-85 баллов – «хорошо», 61-75 баллов – «удовлетворительно», 60 и менее баллов – «неудовлетворительно».

Пересчет баллов по текущему контролю и самостоятельной работе производится по формуле:

$$P(n) = \sum_{i=1}^m \left[ \frac{O_i}{O_i^{max}} \times \frac{k_i}{W} \right],$$

где:  $W = \sum_{i=1}^n k_i^n$  для текущего рейтинга;

$W = \sum_{i=1}^m k_i^n$  для итогового рейтинга;

$P(n)$  – рейтинг студента;

$m$  – общее количество контрольных мероприятий;

$n$  – количество проведенных контрольных мероприятий;

$O_i$  – балл, полученный студентом на  $i$ -ом контрольном мероприятии;

$O_i^{max}$  – максимально возможный балл студента по  $i$ -му контрольному мероприятию;

$k_i$  – весовой коэффициент  $i$ -го контрольного мероприятия;

$k_i^n$  – весовой коэффициент  $i$ -го контрольного мероприятия, если оно является основным, или 0, если оно является дополнительным.

### **Рекомендации по планированию и организации времени, отведенного на изучение дисциплины**

Оптимальным вариантом планирования и организации студентом времени, необходимого для изучения дисциплины, является равномерное распределение учебной нагрузки, т.е. систематическое ознакомление с теоретическим материалом на лекционных занятиях и закрепление полученных знаний при подготовке и выполнении практических работ и заданий, предусмотренных для самостоятельной работы студентов.

Подготовку к выполнению практических работ необходимо проводить заранее, чтобы была возможность проконсультироваться с преподавателем по возникающим вопросам. В случае пропуска занятия, необходимо предоставить письменную разработку пропущенной практической работы.

Самостоятельную работу следует выполнять согласно графику и требованиям, предложенным преподавателем.

### **Алгоритм изучения дисциплины**

Изучение курса должно вестись систематически и сопровождаться составлением подробного конспекта. В конспект рекомендуется включать все виды учебной работы: лекции, самостоятельную проработку рекомендуемой основной и дополнительной литературы, решение ситуационных задач и кроссвордов, ответы на вопросы для самоконтроля и другие задания, предусмотренные для самостоятельной работы студентов.

Основным промежуточным показателем успешности студента в процессе изучения дисциплины является его готовность к выполнению заданий практических работ.

При подготовке к практическим работам, прежде всего, необходимо ознакомиться с планом занятия, изучить соответствующие учебные пособия по теме каждого практического занятия. По каждому вопросу практической работы студент должен определить и усвоить ключевые понятия и представления. В случае возникновения трудностей студент должен и может обратиться за консультацией к ведущему преподавателю.

Критерием готовности к практическим работам является умение студента ответить на все контрольные вопросы, рекомендованные преподавателем.

Знания, полученные студентами в процессе изучения дисциплины, должны закрепляться не повторением, а применением материала. Этой цели при изучении дисциплины «Приложения алгебры в экономике» служат активные формы и методы обучения, такие как метод ситуационного анализа, который дает возможность студенту освоить профессиональные компетенции и проявить их в условиях, имитирующих профессиональную деятельность.

Особое значение для освоения теоретического материала и для приобретения и формирования умений и навыков имеет самостоятельная работа студентов. Самостоятельная работа студентов по данной дисциплине предусматривает изучение рекомендуемой основной и дополнительной литературы, подготовку к выполнению и защите индивидуальных домашних заданий и промежуточной аттестации – экзамену. Для самопроверки усвоения теоретического материала, подготовки к практическим работам и сдаче экзамена студентам предлагаются вопросы для самоконтроля.

### **Рекомендации по использованию методов активного обучения**

Для повышения эффективности образовательного процесса и формирования активной личности студента важную роль играет такой принцип обучения как познавательная активность студентов. Целью такого обучения является не только освоение знаний, умений, навыков, но и формирование основополагающих качеств личности, что обуславливает необходимость использования методов активного обучения, без которых невозможно формирование специалиста, способного решать профессиональные задачи в современных рыночных условиях.

Для развития профессиональных навыков и личности студента в качестве методов активного обучения целесообразно использовать методы ситуационного обучения, представляющие собой описание деловой ситуации, которая реально возникала или возникает в процессе деятельности.

Реализация такого типа обучения по дисциплине «Приложения алгебры в экономике» осуществляется через использование ситуационных заданий, в частности ситуационных задач, которые можно определить как методы имитации принятия решений в различных ситуациях путем проигрывания вариантов по заданным условиям.

Ситуационные задачи предназначены для использования студентами конкретных приемов и концепций при их выполнении для того, чтобы получить достаточный уровень знаний и умений для принятия решений в аналогичных ситуациях на предприятиях, тем самым уменьшая разрыв между

теоретическими знаниями и практическими умениями.

Решение ситуационных задач студентам предлагается на практических занятиях, а знания, полученные на лекциях, должны стать основой для решения этих задач. Из этого следует, что студент должен владеть достаточным уровнем знания теоретического материала.

Технология выполнения ситуационных задач включает в себя организацию самостоятельной работы обучающихся с консультационной поддержкой преподавателя. На этапе ознакомления с задачей студент самостоятельно оценивает ситуацию, изложенную в тексте, исследует теоретический материал и решает задачу. Затем составляет план действий и оценивает возможности его реализации.

### **Рекомендации по работе с литературой**

При самостоятельной работе с рекомендуемой литературой студентам необходимо придерживаться определенной последовательности:

- при выборе литературного источника теоретического материала лучше всего исходить из основных понятий изучаемой темы курса, чтобы точно знать, что конкретно искать в том или ином издании;
- для более глубокого усвоения и понимания материала следует читать не только имеющиеся в тексте определения и понятия, но и конкретные примеры;
- чтобы получить более объемные и системные представления по рассматриваемой теме необходимо просмотреть несколько литературных источников (возможно альтернативных);
- не следует конспектировать весь текст по рассматриваемой теме, так как такой подход не дает возможности осознать материал; необходимо выделить и законспектировать только основные положения, определения и понятия, позволяющие выстроить логику ответа на изучаемые вопросы.

### **Рекомендации по подготовке к экзамену**

Подготовка к экзамену и его результативность также требует у студентов умения оптимально организовывать свое время. Идеально, если студент ознакомился с основными положениями, определениями и понятиями курса в

процессе аудиторного изучения дисциплины, тогда подготовка к экзамену позволит систематизировать изученный материал и глубже его усвоить.

Подготовку к экзамену лучше начинать с распределения предложенных контрольных вопросов по разделам и темам курса. Затем необходимо выяснить наличие теоретических источников (конспекта лекций, учебников, учебных пособий).

При изучении материала следует выделять основные положения, определения и понятия, можно их конспектировать. Выделение опорных положений даст возможность систематизировать представления по дисциплине и, соответственно, результативнее подготовиться к экзамену.

Успешное освоение дисциплины предполагает активное, творческое участие студента путем ежедневной планомерной работы. Изучение дисциплины следует начинать с проработки рабочей программы, особое внимание, уделяя целям и задачам, структуре и содержанию курса.

На лекциях студенты получают самые необходимые данные, во многом дополняющие учебники (иногда даже их заменяющие с последними достижениями науки). Умение сосредоточенно слушать лекции, активно, творчески воспринимать излагаемые сведения является неременным условием их глубокого и прочного усвоения, а также развития умственных способностей.

## **VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Приложения алгебры в экономике» необходимы лекционные аудитории, оборудованные мультимедийной техникой, аудитории для проведения практических занятий обязательно должны быть оснащены досками, для организации самостоятельной работы и тестирования необходимы компьютерные классы с выходом в сеть Internet. Дисциплина обеспечена учебно-методической литературой посредством библиотечного фонда университета, методическими указаниями, раздаточными материалами, презентационными материалами.

В читальных залах Научной библиотеки ДВФУ предусмотрены рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья, оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованные портативными устройствами для чтения плоскочечатных текстов, сканирующими и читающими машинами, видеоувеличителем с возможностью регуляции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками.

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной системы.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
Дальневосточный федеральный университет  
(ДФУ)

---

**ШКОЛА ЭКОНОМИКИ И МЕНЕДЖМЕНТА**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**по дисциплине «Приложения алгебры в экономике»  
Направление подготовки 38.03.01 Экономика  
профиль «Бизнес-аналитика и статистика»  
Форма подготовки очная**

**Владивосток  
2016**

# I. План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	1-6 неделя	Подготовка к практическим занятиям № 1-6 Выполнение домашних заданий Подготовка к контрольной работе	39 часов	Проверка наличия конспекта лекций с комментариями, тестовые задания; разноуровневые задачи
2	7-13 неделя	Подготовка к практическим занятиям № 7-13 Выполнение домашних заданий Подготовка к контрольной работе	39 часов	Проверка наличия конспекта лекций с комментариями, тестовые задания; разноуровневые задачи
3	14-18 неделя	Подготовка к практическим занятиям № 14-18 Выполнение домашних заданий Подготовка к контрольной работе	39 часов	Проверка наличия конспекта лекций с комментариями, тестовые задания; разноуровневые задачи
5	19 неделя	Подготовка к экзамену	27 часов	Итоговый тест
ИТОГО			144 часа	

## Рекомендации по самостоятельной работе студентов

Самостоятельная работа студентов (СРС) при изучении дисциплины «Приложения алгебры в экономике» организована следующими формами:

- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к контрольной работе;
- изучение рекомендуемой литературы и самоподготовка;
- самостоятельная работа студентов при подготовке к итоговому тесту;
- самостоятельная работа студентов при подготовке к экзамену.

Подготовка к контрольной работе включает в себя, помимо изучения рекомендуемой литературы, выполнение домашнего задания (ДЗ).

## Методические указания по выполнению ДЗ

Каждое выполненное задание ДЗ должно сопровождаться полным текстом его условия и подробным решением без опускания промежуточных расчетов, которые невозможно выполнить устно.

## Порядок сдачи ДЗ и их оценка

ДЗ выполняются студентами в соответствии с рейтинг-планом выполнения самостоятельной работы по дисциплине, и сдается преподавателю, ведущему дисциплину.

По результатам проверки студенту выставляется определенное количество баллов, указанное в рейтинг-плане дисциплины, которое входит в общее количество баллов студента, набранных им в течение семестра. При оценке ДЗ учитываются полнота содержания выполненной работы, правильность выполнения заданий, грамотность оформления. Студент получает максимальный балл, если работа выполнена без ошибок, в срок и оформлена в соответствии с требованиями преподавателя. Оценка уменьшается на 10% если работа сдана не в срок, но выполнена правильно, на 20%, если допущены ошибки не более чем в 30% заданий. Работа не зачтена, если выполнены менее 60% заданий.

Контроль СРС, а также индивидуальная работа со студентами осуществляется в форме проверки промежуточных тестов, ДЗ и консультаций по дисциплине, проводимых преподавателем в соответствии с личным графиком.

### Вопросы для самоконтроля

Вопросы для самоконтроля предназначены для самопроверки студентом усвоения теоретического материала, подготовки к практическим занятиям и сдаче экзамена.

**1.** Понятие квадратичной формы. Матрица, дискриминант и ранг квадратичной формы.

**2.** Канонический вид квадратичной формы. Приведение квадратичной формы к каноническому виду методом Лагранжа.

**3.** Нормальный вид квадратичной формы. Закон инерции действительной квадратичной формы.

**4.** Знакоопределенные и знакопеременные квадратичные формы. Критерий Сильвестра знакоопределенности квадратичной формы.

5. Приведение квадратичной формы к каноническому виду с помощью ортогональных преобразований (приведение квадратичной формы к главным осям).

6. Понятие вектора. Коллинеарность и равенство векторов. Линейные операции над векторами. Критерий коллинеарности двух ненулевых векторов. Компланарность векторов. Критерий компланарности трех векторов.

7. Ось. Величина направленного отрезка оси. Проекция вектора на ось.

8. Декартовы прямоугольные координаты вектора. Направляющие косинусы вектора.

9. Радиус-вектор точки. Декартовы прямоугольные координаты точки. Деление отрезка в заданном отношении.

10. Преобразование координат точки в пространстве и на плоскости. Полярные, цилиндрические и сферические координаты точки.

11. Скалярное произведение векторов. Свойства скалярного произведения.

12. Векторное произведение векторов. Свойства векторного произведения.

13. Смешанное произведение трех векторов. Свойства смешанного произведения.

14. Понятие уравнения прямой на плоскости. Уравнение прямой с угловым коэффициентом.

15. Общее уравнение прямой. Неполные уравнения прямой. Уравнение прямой «в отрезках».

16. Угол между прямыми.

17. Уравнение прямой, проходящей через данную точку в заданном направлении.

18. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки.

19. Нормальное уравнение прямой. Расстояние от точки до прямой на плоскости.

**20.** Понятие кривой второго порядка. Понятие эллипса. Каноническое уравнение эллипса. Эксцентриситет и директрисы эллипса.

**21.** Понятие гиперболы. Каноническое уравнение гиперболы. Основной прямоугольник и асимптоты гиперболы. Эксцентриситет и директрисы гиперболы.

**22.** Понятие параболы. Каноническое уравнение параболы.

**23.** Приведение общего уравнения второй степени к каноническому виду.

**24.** Плоскость в пространстве. Уравнение плоскости в векторном виде. Уравнение плоскости, проходящей через данную точку перпендикулярно данному вектору (вектору нормали к плоскости). Общее уравнение плоскости.

**25.** Неполные уравнения плоскости. Уравнение плоскости «в отрезках».

**26.** Нормированное уравнение плоскости. Расстояние от точки до плоскости.

**27.** Угол между плоскостями. Условие параллельности плоскостей. Условие перпендикулярности плоскостей.

**28.** Уравнение плоскости, проходящей через три данные точки, не лежащие на одной прямой.

**29.** Прямая линия в пространстве. Направляющий вектор прямой. Канонические уравнения прямой. Параметрические уравнения прямой.

**30.** Угол между прямыми в пространстве. Условие параллельности прямых. Условие перпендикулярности прямых.

**31.** Угол между прямой и плоскостью. Условие параллельности прямой и плоскости. Условие перпендикулярности прямой и плоскости.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДВФУ)

---

**ШКОЛА ЭКОНОМИКИ И МЕНЕДЖМЕНТА**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
по дисциплине «Приложения алгебры в экономике»  
**Направление подготовки 38.03.01 Экономика**  
профиль «Бизнес-аналитика и статистика»  
**Форма подготовки очная**

**Владивосток**  
**2016**

## Паспорт фонда оценочных средств

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
	ОК-7 способность к самоорганизации и самообразованию	Знает
Умеет		самостоятельно повышать уровень своего математического образования, используя специальную литературу
Владеет		навыками решения типовых и прикладных задач с применением изучаемого теоретического материала
ОПК-3 способность выбирать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы	Знает	основные методы линейной алгебры и аспекты их применимости для решения различных экономических задач
	Умеет	определять математическую суть задач вне зависимости от языковой формулировки и различия в символических обозначениях
	Владеет	навыками применения методов линейной алгебры для решения различных экономических задач
ПК-2 способность на основе типовых методик и действующей нормативно-правовой базы рассчитывать экономические и социально-экономические показатели, характеризующие деятельность хозяйствующих субъектов	Знает	основные понятия, положения и прикладные аспекты линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии
	Умеет	составлять элементарные математические модели прикладного характера для задач специальных дисциплин и находить оптимальные пути их решения
	Владеет	основными методами линейной алгебры и способен применить их для решения практических задач и построения моделей

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Занятия 1-6 Матрицы и определители; системы линейных уравнений	ОК-7; ОПК-3; ПК-2	Знает свойства операций над матрицами и определителей	Собеседование (УО-1), конспект лекций с комментариями	Вопросы к экзамену: 1-7
			Умеет применять методы матричного исчисления к решению задач	Разноуровневые задачи (ПР-13);	

			Владеет навыками решения задач по заданной теме	Контрольная работа (ПР-2)	
2	Занятия 7-13 Линейные пространства; Евклидовы пространства	ОК-7; ОПК-3; ПК-2	Знает основные алгоритмы решения алгебраических уравнений	Собеседование (УО-1), конспект лекций с комментариями	Вопросы к экзамену: 8-13
			Умеет применять методы решения уравнений к решению экономических задач	Разноуровневые задачи (ПР-13);	
			Владеет навыками решения задач по заданной теме	Контрольная работа (ПР-2)	
3	Занятия 14-18 Векторная алгебра; плоскость и прямая линия в пространстве	ОК-7; ОПК-3; ПК-2	Знает основные свойства и операции над векторами рядов	Собеседование (УО-1), конспект лекций с комментариями	Вопросы к экзамену: 14-22
			Умеет находить уравнение прямой на плоскости	Разноуровневые задачи (ПР-13);	
			Владеет навыками решения задач по заданной теме	Контрольная работа (ПР-2)	

### Шкала оценивания уровня сформированности компетенций по дисциплине «Приложения алгебры в экономике»

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	Показатели
	знает	умеет		
ОК-7 способность к самоорганизации и самообразованию	знает	основные методы сбора и обработки первичной информации	Определения основных понятий, формулировки теорем	-способность охарактеризовать выбранный метод решения к конкретной экономической задаче
	умеет	самостоятельно поставить задачу исследования определить необходимые этапы анализа	Применять методы решения для конкретных задач	-способность решать задачи, связанные с экономическими исследованиями
	владеет	методами обработки и представления аналитической информации	Методами решения задач	-способность выбирать и обосновывать метод решения задач; - способность анализировать данные для проведения

				экономических расчетов
ОПК-3 способность выбирать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы	знает	основные направления математического анализа, применяемые в экономике	Знание концептуальных основ математики и ее экономических приложений	– способность охарактеризовать место математических методов и моделей в экономических приложениях; – способность обосновать применение математических методов к конкретной экономической задаче
	умеет	выбрать методы математического анализа для решения конкретных экономических задач	Умеет решать конкретные экономические задачи с использованием математических методов	– способность проводить экономические расчеты с использованием математических методов
	владеет	навыками использования знаний математического анализа для решения экономических задач	Владение устойчивыми навыками решения конкретных экономических задач математическими методами	– способность выбирать и обосновывать метод решения задачи; – способность осуществлять сбор и анализ данных, необходимых для проведения конкретных экономических расчетов – способность проводить экономические расчеты с использованием математических методов
ПК-2 способность на основе типовых методик и действующей нормативно-правовой базы рассчитывать экономические и социально-экономические показатели, характеризующие деятельность хозяйствующих субъектов	знает	основные понятия, положения и прикладные аспекты линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии	Знает современные программные офисные средства для выполнения и обработки статистических расчётов	– способность обосновать применение математических методов к конкретной экономической задаче
	умеет	составлять элементарные математические модели прикладного характера для задач специальных дисциплин и находить оптимальные пути их решения	Умение решать, оформлять и представлять решение конкретных задач	– способность проводить расчеты с использованием математических методов
	владеет	основными методами линейной алгебры и способен применить их для решения практических задач и построения моделей	Владеет навыками решения конкретных вероятностных задач с использованием специальных статистических пакетов	способность проводить экономические расчеты с использованием математических методов

**Зачетно-экзаменационные материалы**  
**Оценочные средства для промежуточной аттестации**  
**Вопросы к экзамену**

## 4 семестр

1. Матрицы. Операции с матрицами. Свойства операций над матрицами.
2. Столбцы и строки. Линейная зависимость и линейная независимость столбцов и строк. Свойства линейно зависимых и линейно независимых совокупностей столбцов и строк.
3. Понятие определителя. Основные свойства определителей. Достаточное условие равенства определителя нулю.
4. Понятие базисного минора матрицы. Теорема о базисном миноре.
5. Ранг матрицы. Теорема о ранге матрицы.
6. Элементарные преобразования матрицы. Приведение матрицы к верхней трапецеидальной форме с помощью элементарных преобразований. Вычисление ранга матрицы с помощью элементарных преобразований.
7. Свойства ранга матрицы.
8. Обратная матрица. Формула для определения обратной матрицы.
9. Матричная запись системы линейных алгебраических уравнений. Основная и расширенная матрицы системы.
10. Критерий совместности системы линейных алгебраических уравнений (теорема Кронекера-Капелли).
11. Крамеровские системы линейных алгебраических уравнений. Теорема Крамера.
12. Решение крамеровских систем с помощью формул Крамера и с помощью обратной матрицы.
13. Элементарные преобразования системы линейных алгебраических уравнений. Метод Гаусса исследования и решения системы линейных алгебраических уравнений. Базисные и свободные неизвестные.
14. Понятие линейного пространства. Простейшие следствия аксиом линейного пространства. Примеры линейных пространств.
15. Базис линейного пространства. Координаты вектора линейного пространства относительно данного базиса.
16. Размерность линейного пространства. Связь понятий базиса и

размерности линейного пространства.

17. Изоморфизм линейных пространств.

18. Подпространства линейного пространства. Понятие линейной оболочки векторов линейного пространства.

19. Пересечение линейных подпространств. Алгебраическая сумма линейных подпространств. Размерность алгебраической суммы линейных подпространств. Прямая сумма линейных подпространств. Критерий разложимости линейного пространства в прямую сумму своих подпространств.

20. Формулы преобразования координат вектора линейного пространства при переходе от одного базиса пространства к другому.

21. Пространство решений однородной системы линейных алгебраических уравнений. Размерность пространства решений однородной системы линейных алгебраических уравнений.

22. Фундаментальная система решений (ФСР) однородной системы линейных алгебраических уравнений. Отыскание нормальной ФСР.

23. Структура общего решения неоднородной системы линейных алгебраических уравнений.

24. Понятие линейного оператора и линейного преобразования. Операции над линейными преобразованиями.

25. Обратное линейное преобразование.

26. Свойства операций над линейными преобразованиями.

27. Ядро и образ линейного преобразования. Дефект и ранг линейного преобразования.

28. Матрица линейного преобразования в данном базисе линейного пространства. Взаимно однозначное соответствие между линейными преобразованиями  $n$ -мерного линейного пространства и квадратными матрицами порядка  $n$ .

29. Связь между рангом линейного преобразования и рангом соответствующей ему матрицы.

30. Преобразование матрицы линейного преобразования при переходе от

одного базиса линейного пространства к другому.

31. Характеристический многочлен линейного преобразования.

32. Собственные значения и собственные векторы линейного преобразования. Собственное подпространство, отвечающее данному собственному значению линейного преобразования. Геометрическая кратность собственного значения.

33. Линейная независимость собственных векторов, отвечающих различным собственным значениям. Критерий приведения матрицы линейного преобразования к диагональному виду.

34. Понятие действительного евклидова пространства. Неравенство Коши-Буняковского. Матрица Грама.

35. Линейное нормированное пространство.

36. Ортонормированный базис евклидова пространства. Процесс ортогонализации. Свойства ортонормированного базиса.

37. Ортогональное дополнение подпространства. Ортогональная проекция вектора на подпространство.

38. Ортогональные матрицы и ортогональные преобразования.

39. Симметрические преобразования. Действительность характеристических корней симметрического преобразования. Ортогональность собственных векторов симметрического преобразования, отвечающих различным собственным значениям. Приведение матрицы симметрического преобразования к диагональному виду с помощью ортогонального преобразования.

**Критерии выставления оценки студенту на экзамене по дисциплине  
«Приложения алгебры в экономике»**

Баллы (рейтинговой оценки)	Оценка зачета/ экзамена (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям
----------------------------------	---	--

85-100	<i>«отлично»</i>	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
75-84	<i>«хорошо»</i>	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
61-74	<i>«удовлетворительно»</i>	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при ответах на дополнительные вопросы.
0-60	<i>«неудовлетворительно»</i>	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

### **Оценочные средства для текущей аттестации**

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Приложения алгебры в экономике» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Приложения алгебры в экономике» проводится в форме контрольных мероприятий (контрольной работы, экспресс контрольной работы) по оцениванию фактических результатов обучения

студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

**Контрольная работа** является формой контроля усвоения студентами практической части курса. Выполняется студентами во время практических занятий по завершению изучения практической части разделов курса. Контрольная работа сдается преподавателю на проверку и оценивается в форме дифференцированного зачета.

Контрольная работа считается выполненной успешно при получении оценок «отлично», «хорошо» или «удовлетворительно». При получении оценки «неудовлетворительно» контрольная работа считается не сданной, а соответствующий раздел практикума неувоенным.

Студенту предоставляется возможность пересдать контрольную работу один раз во время консультаций по дисциплине с получением оценки на один балл ниже.

#### **Перечень и тематика практических контрольных работ:**

- 1) Умножение матриц. Вычисление определителей (3 неделя 4 семестра).
- 2) Вычисление ранга матрицы. Отыскание обратной матрицы (5 неделя 4 семестра).
- 3) Решение крамеровских и произвольных систем линейных алгебраических уравнений (7 неделя 4 семестра).
- 4) Отыскание фундаментальной системы решений однородной системы линейных уравнений (9 неделя 4 семестра).

- 5) Прямая линия на плоскости (8 неделя 4 семестра).
- 6) Кривые второго порядка (11 неделя 4 семестра).

**Перечень и тематика теоретических контрольных работ (тестов):**

- 1) Матрицы и определители (6 неделя 4 семестра).
- 2) Линейные пространства (9 неделя 4 семестра).
- 3) Линейные преобразования (12 неделя 4 семестра).
- 4) Евклидовы пространства (14 неделя 4 семестра).

**Перечень и тематика индивидуальных домашних заданий:**

- 1) Матрица линейного преобразования (12 неделя 4 семестра)
- 2) Квадратичные формы (3 неделя 4 семестра).
- 3) Векторная алгебра (6 неделя 4 семестра)
- 4) Плоскость. Прямая линия в пространстве (14 неделя 4 семестра)

**Критерии оценки контрольной работы**

Баллы	Описание
86-100	Задания выполнены полностью и абсолютно правильно.
76-85	Задания выполнены полностью и правильно, но решение содержит некоторые неточности и несущественные ошибки.
61-75	Задания выполнены не полностью, с существенными ошибками, но подход к решению, идея решения, метод правильны.
50-60	Задания не выполнены или задания выполнены частично (менее 50 процентов), имеются грубые ошибки.

**Методические рекомендации,**

**определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины**

**Текущая аттестация студентов.** Текущая аттестация студентов по дисциплине «Приложения алгебры в экономике» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Приложения алгебры в экономике» проводится в форме контрольных мероприятий (тесты, практические задания, домашние задания, контрольные и самостоятельные работы) по оцениванию

фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

– учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);

– степень усвоения теоретических знаний (активность в ходе обсуждений материалов лекций, активное участие в дискуссиях с аргументами из дополнительных источников, внимательность, способность задавать встречные вопросы в рамках дискуссии или обсуждения, заинтересованность изучаемыми материалами);

– уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы (определяется по результатам контрольных работ, практических занятий, ответов на тесты);

– результаты самостоятельной работы.

**Промежуточная аттестация студентов.** Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Приложения алгебры в экономике» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

**Вид промежуточной аттестации – экзамен.**

**Краткая характеристика процедуры применения используемого оценочного средства.** В результате посещения лекций, практических занятий студент последовательно осваивает материалы дисциплины и изучает ответы на вопросы к экзамену, представленные в структурном элементе ФОС IV.1. Критерии оценки студента на экзамене представлены в структурном элементе ФОС IV.3. Критерии оценки текущей аттестации – контрольная проверка знаний представлены в структурном элементе ФОС V.

**Критерии выставления оценки студенту на экзамене по дисциплине «Приложения алгебры в экономике»**

Баллы (рейтинговой оценки)	Оценка экзамена (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям
86-100	«отлично»	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
85-76	«хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
75-61	«удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
60-0	«неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

**Оценочные средства**  
**для проверки сформированности компетенций**  
**по дисциплине «Приложения алгебры в экономике»**

Код и формулировка компетенции	Задание
ОК-7 способность к самоорганизации и самообразованию	1. Существует ли произведение $A \cdot B^T$ , если даны матрицы, $A = \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 3 & -4 \end{pmatrix}$ ; $B = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 2 & -1 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$ :

Код и формулировка компетенции	Задание
	а) $\begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 4 & 10 \end{pmatrix}$ ; б) $\begin{pmatrix} 1 & 5 \\ 4 & 10 \end{pmatrix}$ ; в) $\begin{pmatrix} 1 & 3 & 1 \\ 3 & 10 & 5 \end{pmatrix}$ ; г) не существует
ОПК-3 способность выбирать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы	2. Найти точку пересечения прямых $x + y - 3 = 0$ и $2x + 3y - 8 = 0$ . а) (2; 1); б) (-1; -2); в) (3; 2); г) (1; 2).  3. Если $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+5}{x}\right)^x = e^k$ , то k равно: а) 1; б) 13; в) 5; г) 86.  4. Вычислить производную функции $y = \frac{4e^t}{1+e^t}$ ; в точке $t = 0$ . а) 0,5; б) 4; в) 1; г) 6.
ПК-2 способность на основе типовых методик и действующей нормативно-правовой базы рассчитывать экономические и социально-экономические показатели, характеризующие деятельность хозяйствующих субъектов	5. Даны два вектора: $\vec{a} = (8, 6)$ , $\vec{b} = (3, 4)$ . Сумма длин векторов равна:  6. Чему равен угловой коэффициент асимптоты гиперболы, изображенной на рисунке?  