



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

ШКОЛА ЭКОНОМИКИ И МЕНЕДЖМЕНТА

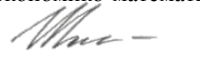
СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ОП

Заведующий кафедрой бизнес-информатики и
экономико-математических методов


Е.Г. Юрченко


Ю.Д. Шмидт

« 12 » сентября 2016 г.

« 12 » сентября 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Приложения линейной алгебры в экономике

Направление подготовки: 38.03.05 «Бизнес-информатика»

Профиль подготовки: «Моделирование и оптимизация бизнес-процессов»

Форма подготовки очная

курс 1 семестр 1
лекции 36 час.
практические занятия 36 час.
лабораторные работы - час.
в том числе с использованием МАО лек. - / пр. 18 / лаб. - час.
всего часов аудиторной нагрузки 72 час.
в том числе с использованием МАО 18 час.
самостоятельная работа 72 час.
в том числе на подготовку к экзамену 36 час.
контрольные работы (количество) -
курсовая работа / курсовой проект - семестр
зачет - семестр
экзамен 1 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 11.08.2016 № 1002

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры бизнес-информатики и экономико-математических методов, протокол № 7 от 12 сентября 2016 г.

Заведующий кафедрой: д-р экон. наук, проф. Ю.Д. Шмидт

Составители: канд. физ.-мат. наук, доцент Е.Г. Юрченко

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от « » _____ 20 г. №

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от « » _____ 20 г. №

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

ABSTRACT

Bachelor's degree in 38.03.05 «Business-Informatics».

Study profile's Program "Title" "The modeling and optimization of business processes".

Course title: Applications of linear algebra in economics.

Basic part of Block, 4 credits.

Instructor: Yurchenko Elena Grigorievna, Candidate of Physical and Mathematical 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 the various fields of activity;
- ability to self-organization and self-education
- the ability to use appropriate mathematical apparatus and tools for processing, analyzing and organizing information about the study.

Learning outcomes:

general professional competence (GPC):

- ability to solve standard tasks of professional activity on the basis of information and bibliographic culture using information and communication technologies and taking into account the basic requirements of information security;

professional competence (PC):

- the ability to use the basic methods of the natural sciences in professional activities for theoretical and experimental research;
- the ability to use appropriate mathematical apparatus and tools for processing, analysis and systematization of information on the subject of research.

Course description: The content of the discipline covers the sections of higher mathematics, which are called linear algebra and analytic geometry. Linear algebra is the original problem - the study of systems of linear equations. To do this, the

device is developed the theory of determinants (when the number of equations equals the number of unknowns). This unit is no longer sufficient when the number of equations is not equal to the number of unknowns. In this case, it was necessary to develop the theory of matrices. Further study of systems of linear equations required the introduction and study of multidimensional (vector or linear) space. A graphic representation of linear spaces are two-dimensional or three-dimensional Euclidean space. For these physical spaces covers the basics of vector algebra, the theory of a straight line on the plane and the second-order curves, plane and a straight line in space. These sections are the elements of analytic geometry. Further, these concepts are abstracted to an n-dimensional vector space. The teaching materials on the course provide extensive use of active, creative and interactive lessons, combined with private study in order to create and develop the professional skills of the students.

Main course literature:

1. Kremer, N. Sh. Linear algebra: textbook and practical work / N. Sh. Kremer, MN Friedman; by ed. N. Sh. Kremer. - M.: Publishing Yurayt, 2014. - 307 p. - Series: Bachelor. Basic course.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:710743&theme=FEFU>

2. Beklemishev, D.V. The course of analytic geometry and linear algebra: a textbook for universities / D.V. Beklemishev. - M.: Publishing house FIZMATLIT, 2009. - 309 p.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:670384&theme=FEFU>

3. Gevorkyan, PS Higher Mathematics. Linear algebra and analytic geometry: a tutorial. / P.S. Gevorkyan. - M.: Publishing house FIZMATLIT, 2011. - 205 p.

http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=Lan:/usr/vtls/ChamoHome/visualizer/data_lan/data_lan+%281844%29.xml&theme=FEFU

Form of final control: exam

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Приложения линейной алгебры в экономике»

Учебный курс «Приложения линейной алгебры в экономике» предназначен для студентов направления подготовки 38.03.05 Бизнес-информатика, профиль «Моделирование и оптимизация бизнес-процессов».

Дисциплина «Приложения линейной алгебры в экономике» включена в состав базовой части блока «Дисциплины (модули)».

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 часов), практические занятия (36 часов, в том числе МАО 18 часов), самостоятельная работа студента (72 часа, в том числе на подготовку к экзамену 36 часов). Дисциплина реализуется на 1 курсе в 1 семестре.

Дисциплина «Приложения линейной алгебры в экономике» не требует предварительного изучения других курсов и позволяет подготовить студентов к освоению ряда таких дисциплин, как «Эконометрика», «Математический анализ», «Экономическая теория», «Модели экономической динамики и дифференциальные уравнения», «Применение дискретных методов и алгоритмов в экономике», «Математическая экономика», «Моделирование экономических процессов», «Математические методы принятия решений».

Содержание дисциплины охватывает те разделы высшей математики, которые принято называть линейной алгеброй и аналитической геометрией, а также приложения в экономических исследованиях. Линейная алгебра имеет исходную задачу – изучение систем линейных уравнений. Для этого разрабатывается аппарат теории определителей (когда число уравнений равно количеству неизвестных). Этого аппарата уже недостаточно, когда число уравнений не равно числу неизвестных. В этом случае оказалось необходимым разрабатывать теорию матриц. Дальнейшее изучение систем

линейных уравнений потребовало введения и изучения многомерных (векторных или линейных) пространств. Наглядным представлением линейных пространств являются двумерные или трехмерные евклидовы пространства. Для этих физических пространств рассматриваются основы векторной алгебры, теория прямой линии на плоскости и кривых второго порядка, плоскость и прямая линия в пространстве. Эти разделы являются элементами аналитической геометрии. Далее эти понятия абстрагируются

Цель – освоение студентами основ линейной алгебры, которые служат теоретическим фундаментом большинства технических, естественнонаучных, экономических дисциплин.

Задачи:

- знакомство с понятиями линейной алгебры;
- освоение основных приемов решения практических задач по темам дисциплины;
- развитие четкого логического мышления.

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

- способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;
- способность использовать основные методы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности для теоретического и экспериментального исследования;
- способность использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общекультурные и профессиональные элементы компетенций.

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-1 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	Знает	Современные направления решения экономических с применением методов линейной алгебры
	Умеет	Применять основы линейной алгебры и аналитической геометрии для решения экономических задач, а также пользоваться основными программными продуктами для нахождения и проверки решения
	Владеет	Методами линейной алгебры и аналитической геометрии решения экономических задач
ПК-17 способность использовать основные методы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности для теоретического и экспериментального исследования	Знает	Основные методы линейной алгебры и аналитической геометрии
	Умеет	Применять методы линейной алгебры и аналитической геометрии для решения экономических задач
	Владеет	Методами линейной алгебры и аналитической геометрии проведения теоретического и экспериментального исследования
ПК-18 способность использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования	Знает	Необходимый инструментарий линейной алгебры для использования в экономических исследованиях бизнес-процессов.
	Умеет	Подбирать необходимые задачи линейной алгебры применительно к экономическим процессам
	Владеет	Методами проведения теоретического и экспериментального исследования с использованием элементов линейной алгебры

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Приложения линейной алгебры в экономике» применяются следующие

методы активного/ интерактивного обучения: лекция-презентация, проблемная лекция, решение ситуационных задач.

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Тема 1. Алгебра матриц, определитель (4 часа)

Матрицы. Строки, столбцы. Сложение матриц. Умножение матрицы на число. Умножение строки на столбец. Умножение матриц. Транспонирование матриц. Свойства арифметических операций над матрицами. Связь с транспонированием. Квадратные матрицы и определители второго и третьего порядков. Определение определителя. Миноры, алгебраические дополнения. Свойства определителей. Вычисление определителей разложением по строке (столбцу). Определитель транспонированной матрицы. Определитель произведения двух матриц. Вычисление определителей методом элементарных преобразований. Обратная матрица. Решение матричных уравнений. Линейные системы с двумя и тремя неизвестными. Геометрическая интерпретация этих систем. Правило Крамера. Определитель n -го порядка, его свойства и способы вычисления.

Тема 2. Преобразования матриц, ранг матрицы, системы линейных уравнений (4 часа)

Равносильность систем уравнений. Примеры равносильных систем. Различные формы записи системы линейных уравнений. Матрица и расширенная матрица системы линейных уравнений. Элементарные преобразования строк (столбцов) матриц. Элементарные преобразования строк (столбцов) произведения двух матриц. Строчный и столбцовый ранги матриц. Теорема о приведении матрицы к ступенчатому виду элементарными преобразованиями строк. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений. Приведение расширенной матрицы системы к почти диагональному виду элементарными преобразованиями ее строк и

переименованием неизвестных. Главные элементы приведенной матрицы. Главные и свободные неизвестные. Теорема Кронекера-Капелли о совместности системы линейных уравнений. Условие существования ненулевого решения однородной линейной системы. Критерий линейной зависимости конечного набора столбцов. Равенство строчного и столбцового рангов матриц. Ранг матрицы. Теорема о ранге матрицы. Ранг произведения матриц. Определитель произведения двух матриц.

Тема 3. Структура множества решений системы линейных уравнений (2 часа)

Структура общего решения линейной однородной системы. Размерность пространства решений линейной однородной системы. Теорема об общем решении линейной неоднородной системы. Системы линейных уравнений с невырожденной квадратной матрицей. Обратная матрица невырожденной квадратной матрицы. Вычисление обратной матрицы с помощью алгебраических дополнений, транспонирования и деления на определитель исходной матрицы. Построение обратной матрицы элементарными преобразованиями. Матричная запись решения линейной системы с невырожденной матрицей. Правило Крамера.

Тема 4. Элементы аналитической геометрии на плоскости (4 часа)

Метод координат на прямой. Расстояние между двумя точками прямой. Деление отрезка в заданном отношении. Метод координат на плоскости. Угол между двумя числовыми осями. Прямоугольная декартова система координат на плоскости. Косоугольная система координат. Полярная с.к. Расстояние между двумя точками плоскости. Деление отрезка в заданном отношении. Линии, их уравнения и геометрический смысл уравнений. Классификация кривых. Две основные задачи аналитической геометрии. Параметрическое задание кривой. Уравнение кривой в полярных координатах. Пересечение двух кривых. Преобразование координат на плоскости: параллельный перенос на прямой; преобразование полярных

координат в декартовы и наоборот; Параллельный перенос на плоскости; поворот с.к. на угол α ; общий случай преобразования координат.

Прямая линия на плоскости. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Общее уравнение прямой. Уравнение прямой в отрезках на осях. Уравнение прямой, проходящей через данную точку в данном направлении, пучок прямых. Уравнение прямой, проходящей через две заданные точки. Нормальное уравнение прямой. Приведение общего уравнения к нормальному виду. Угол между двумя прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых. Расстояние от точки до прямой. Площадь треугольника.

Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола. Канонические уравнения, исследование формы, эксцентриситет и директрисы, полярные уравнения, касательные, оптические свойства кривых второго порядка. Эллипс как сжатие окружности. Параметрическое задание эллипса. Приведение к каноническому виду общего уравнения кривой второго порядка.

Тема 5. Элементы векторной алгебры (4 часа)

Элементы векторной алгебры. Линейные операции над векторами (сложение, вычитание, умножение вектора на скаляр) и их свойства. Коллинеарные векторы. Проекция вектора на плоскость. Прямоугольная декартова с.к. в пространстве. Орты координатных осей. Координаты вектора в пространстве. Направляющие косинусы вектора. Компланарные векторы. Скалярное произведение векторов (определение, физический смысл, свойства, в координатной форме). Угол между двумя векторами. Условия коллинеарности и ортогональности векторов. Векторное произведение векторов (определение, геометрический смысл, свойства, в координатной форме). Смешанное произведение векторов (определение, геометрический смысл, свойства, в координатной форме). Двойное векторное произведение. Тождество Якоби.

Тема 6. Элементы аналитической геометрии в пространстве (4 часа)

Аналитическая геометрия в пространстве. Декартова с.к. Расстояние между двумя точками. Деление отрезка в заданном отношении. Косоугольная с.к. Цилиндрическая с.к. Сферическая с.к. Понятие о поверхности и о кривой в пространстве. Плоскость в пространстве. Общее уравнение плоскости. Нормированное уравнение плоскости. Расстояние от точки до плоскости. Угол между плоскостями. Уравнение плоскости, проходящей через три точки. Прямая в пространстве. Общее уравнение. Каноническое уравнение. Уравнение прямой, проходящей через две точки. Переход от общего к каноническому уравнению прямой. Параметрическое уравнение. Угол между двумя прямыми. Прямая и плоскость в пространстве. Пучок плоскостей. Связка плоскостей. Угол между прямой и плоскостью. Поверхности второго порядка. Цилиндрические поверхности. Конические поверхности. Сфера. Эллипсоид. Гиперболоиды (однополостный, двуполостный). Параболоиды (эллиптический, гиперболический).

Тема 7. Линейные пространства (2 часа)

Понятие линейного векторного пространства. Векторы на плоскости и в пространстве как представители соответствующих векторных пространств. Напоминание о скалярном произведении, длине вектора, величине угла между векторами. Аксиомы линейного пространства. Простейшие следствия аксиом линейного пространства. Линейная зависимость (независимость) конечных наборов векторов. Элементарные преобразования конечных наборов векторов. Обратимость элементарных преобразований. Понятие линейного векторного пространства. Теорема о базе набора. Сохранение ранга набора при элементарных преобразованиях. Линейное подпространство линейного пространства. Линейная оболочка конечного набора векторов. Размерность линейной оболочки. Условие принадлежности вектора линейной оболочке. Условие совпадения двух линейных оболочек. Конечномерное пространство. Базис и координаты векторов. Свойства координат векторов. Изменение координат векторов при изменении базиса. Формулы перехода от старого базиса к новому. Сумма и пересечение

линейных подпространств. Теорема о размерности суммы и пересечения подпространств.

Тема 8. Линейные преобразования (4 часа)

Понятие линейного оператора и линейного преобразования. Основные свойства. Ядро и образ линейного преобразования. Матрица линейного преобразования. Преобразование матрицы линейного преобразования при переходе к другому базису. Характеристический многочлен линейного преобразования. Собственные значения и собственные векторы линейного преобразования.

Тема 9. Евклидовы пространства (2 часа)

Действительное евклидово пространство. Ортонормированный базис евклидова пространства. Ортогональное дополнение подпространства. Ортогональная проекция вектора на подпространство. Ортогональные матрицы. Ортогональные преобразования. Симметрические преобразования

Тема 10. Квадратичные формы (4 часа)

Квадратичная форма. Матрица квадратичной формы. Преобразование матрицы квадратичной формы при изменении базиса. Приведение квадратичной формы к диагональному виду. Положительно определенная квадратичная форма и скалярное произведение. Критерий Сильвестра положительной определенности квадратичной формы. Закон инерции для квадратичных форм. Квадратичная форма и присоединенный самосопряженный оператор. Приведение квадратичной формы к каноническому виду.

Тема 11. Комплексные числа (2 часа)

Мнимая единица. Комплексные числа. Действия над комплексными числами. Геометрическое представление комплексных чисел. Тригонометрическая форма комплексного числа. Операции с комплексными числами, представленными в тригонометрической форме. Извлечение корня n -ой степени из комплексного числа, формула Муавра. Показательная форма комплексного числа. Формулы Эйлера.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Практические занятия

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

Занятие 1. Алгебра матриц (2 часа)

Метод активного / интерактивного обучения – решение ситуационных задач (2 час.)

Матрицы. Строки, столбцы. Сложение матриц. Умножение матрицы на число. Умножение строки на столбец. Умножение матриц. Транспонирование матриц. Свойства арифметических операций над матрицами. Связь с транспонированием.

Занятия 2, 3. Определитель матрицы (4 часа)

Метод активного / интерактивного обучения – решение ситуационных задач (2 час.)

Квадратные матрицы и определители второго и третьего порядков. Миноры, алгебраические дополнения. Вычисление определителей разложением по строке (столбцу). Определитель транспонированной матрицы. Определитель произведения двух матриц. Вычисление определителей методом элементарных преобразований. Обратная матрица. Решение матричных уравнений. Определитель n -го порядка, способы вычисления.

Занятия 4, 5. Системы линейных уравнений (4 часа)

Метод активного / интерактивного обучения – решение ситуационных задач (2 час.)

Различные формы записи системы линейных уравнений. Решение систем линейных уравнений методом Крамера, методом Жордана-Гаусса, методом обратной матрицы.

Занятия 6-8. Аналитическая геометрия на плоскости (6 часа)

Метод активного / интерактивного обучения – работа в малых группах (4 час.)

Метод координат на плоскости. Прямоугольная декартова система координат (с.к.) на плоскости. Полярная с.к. Прямая линия на плоскости. Задачи на геометрическое место точек. Кривые второго порядка.

Занятия 9, 10. Элементы векторной алгебры (4 часа)

Метод активного / интерактивного обучения – работа в малых группах (2 час.)

Линейные операции над векторами (сложение, вычитание, умножение вектора на скаляр). Скалярное произведение векторов. Векторное произведение векторов. Смешанное произведение векторов. Их геометрический смысл.

Занятия 11, 12. Аналитическая геометрия в пространстве (4 часа)

Метод активного / интерактивного обучения – работа в малых группах (2 час.)

Плоскость в пространстве. Уравнение плоскости. Расстояние от точки до плоскости. Угол между плоскостями. Прямая в пространстве. Уравнение прямой. Угол между двумя прямыми. Прямая и плоскость в пространстве. Пучок плоскостей. Связка плоскостей. Угол между прямой и плоскостью. Поверхности второго порядка.

Занятия 13, 14. Линейные пространства (4 часа)

Метод активного / интерактивного обучения – работа в малых группах (2 час.)

Понятие линейного векторного пространства. Понятие линейного векторного пространства. Линейное подпространство линейного пространства. Линейная оболочка конечного набора векторов. Базис и координаты векторов. Изменение координат векторов при изменении базиса. Формулы перехода от старого базиса к новому.

Занятие 15. Линейные преобразования (2 часа)

Метод активного / интерактивного обучения – решение ситуационных задач (2 час.)

Собственные значения и собственные векторы квадратных матриц. Характеристический многочлен квадратной матрицы. Матрица линейного оператора. Преобразование матрицы линейного оператора при изменении базисов. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора. Приведение матрицы линейного оператора к диагональному виду. Характеристический многочлен линейного оператора.

Занятие 16. Евклидовы пространства (2 часа)

Евклидовы пространства. Длина вектора и угол между векторами. Ортогональность векторов. Процесс ортогонализации конечного набора векторов.

Занятие 17. Квадратичные формы (2 часа)

Квадратичная форма. Матрица квадратичной формы. Преобразование матрицы квадратичной формы при изменении базиса. Приведение квадратичной формы к диагональному виду. Приведение квадратичной формы к каноническому виду.

Занятие 18. Комплексные числа (2 часа)

Действия над комплексными числами. Представление комплексного числа в тригонометрическом и показательном видах. Решение уравнений вида $z^n = a$.

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

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Приложения линейной 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 – 5 Темы 1 – 3	ОПК-1 ПК-17 ПК-18	Знает основные методы решения систем линейных уравнений	конспект (Пр-7); собеседование (УО-1)	Собеседование (УО-1) Вопросы к экзамену: 26-49
			Умеет выбрать и применить метод решения конкретной СЛАУ	контрольная работа №1 (Пр-2)	
			Владеет навыками решения задач по заданной теме	решение разноуровневых задач и заданий (Пр-13) (ИДЗ)	
2	Занятия 6 – 12 Темы 4 – 6	ОПК-1 ПК-17 ПК-18	Знает основные методы решения задач аналитической геометрии на плоскости и в пространстве	конспект (Пр-7); собеседование (УО-1)	Собеседование (УО-1) Вопросы к экзамену: 1-25
			Умеет находить уравнение линии на плоскости, поверхности в пространстве по заданным свойствам, применять методы векторной алгебры для решения пространственных задач	контрольная работа №2 (Пр-2)	
			Владеет навыками решения задач по заданной теме	решение разноуровневых задач и заданий (Пр-13) (ИДЗ)	
3	Занятия 13 – 18 Темы 7 – 11	ОПК-1 ПК-17 ПК-18	Знает основные понятия и определения теории линейных векторных пространств, имеет понятие о комплексных числах	конспект (Пр-7); собеседование (УО=1)	Собеседование (УО-1) Вопросы к экзамену: 50-69
			Умеет находить матрицы перехода от одного линейного пространства к	контрольная работа №3 (Пр-2)	

			другому, находить квадратичные формы и приводить их к различному виду; умеет работать с комплексными числами		
			Владеет навыками решения задач по заданной теме	решение разноуровневых задач и заданий (Пр-13) (ИДЗ)	

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:

(печатные и электронные издания)

1. Беклемишев, Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры: учебник для вузов / Д.В. Беклемишев. – М.: Издательство ФИЗМАТЛИТ, 2009. – 309 с. – Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:670384&theme=FEFU>
2. Геворкян, П.С. Высшая математика. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: учебное пособие. / П.С. Геворкян. – М.: Издательство ФИЗМАТЛИТ, 2011. – 205 с. – Режим доступа: http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=Lan:/usr/vtls/ChamoHome/visualizer/data_lan/data_lan+%281844%29.xml&theme=FEFU
3. Кремер, Н. Ш. Линейная алгебра : учебник и практикум для академического бакалавриата по экономическим специальностям / Н. Ш. Кремер, М. Н. Фридман ; под ред. Н. Ш. Кремера ; Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации. Москва :

- Юрайт, 2015. - 307 с. – Режим доступа:
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:790980&theme=FEFU>
4. Линейная алгебра в примерах и задачах: Учебное пособие / Бортаковский А.С., Пантелеев А.В., - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 592 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/494895>
 5. Линейная алгебра и аналитическая геометрия. Практикум: Учебное пособие / А.С. Бортаковский, А.В. Пантелеев. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 352 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-010206-1 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/476097>
 6. Линейная алгебра. Линейные операторы. Квадратичные формы. Комплексные числа: Учебное пособие / Рубашкина Е.В. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 38 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование) (Обложка) ISBN 978-5-16-011858-1 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/544419>
 7. 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>
 8. Логинов, В. А. Линейная алгебра, векторная алгебра и аналитическая геометрия [Электронный ресурс] : курс лекций по дисциплине "Математика" для студентов инженерных и экономических специальностей МГАВТ / В. А. Логинов. - М. : МГАВТ, 2006. - 125 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/> - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/401115>
 9. Мальцев, И.А. Линейная алгебра: Учебное пособие. 2-е изд., испр. и доп. / И.А. Мальцев. – СПб: Издательство «Лань», 2010. – 384 с. – Режим доступа: http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=Lan:/usr/vtls/ChamoHome/visualizer/data_lan/data_lan+%281695%29.xml&theme=FEFU

10. Митченко, А.Д. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: Учебное пособие / А. Д. Митченко, Е. Г. Юрченко. – Владивосток: Изд-во Тихоокеанского экономического университета, 2007. – 284 с. – Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:349862&theme=FEFU>

Дополнительная литература

1. Александров, П. С. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры / П. С. Александров. – М.: Наука, Главная редакция физико-математической литературы, 1979. – 512 с. – Режим доступа: http://vmate.ru/load/uchebniki/uchebnye_materialy/aleksandrov_p_s_kurs_analiticheskoy_geometrii_i_linejnoj_algebry/3-1-0-286
2. Курош, А.Г. Курс высшей алгебры: 9-ое изд. / А.Г. Курош – М.: Наука, 1968. – 431 с. – Режим доступа: http://vmate.ru/load/uchebniki/vysshajaja_abstraktnaja_algebra/kurosh_a_g_kurs_vysshej_algebry/37-1-0-276
3. Просветов, Г. И. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: задачи и решения/Просветов, Г. И. – М.: Издательство Альфа-Пресс, 2009. – 424с. Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:277619&theme=FEFU>
4. Рождественский, К. Н. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии с приложениями в экономике и управлении [Электронный ресурс] / К. Н. Рождественский. — Электрон. текстовые данные. — Тула : Институт законовещения и управления ВПА, 2018. — 136 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/80641.html>
5. Шершнева В. Г. Линейная алгебра. Часть I. Основы линейной алгебры: Учебно- методическое пособие для студентов I курса. - М.: Издательство «Менеджер», 2007. – 128 с. ISBN 5-8346-0097-2 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/347840>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Электронная библиотека и базы данных ДВФУ .
<http://dvfu.ru/web/library/elib>
2. Электронно-библиотечная система «Лань» <http://e.lanbook.com>
3. Электронно-библиотечная система «Научно-издательского центра
ИНФРА-М» <http://znanium.com>
4. Электронно-библиотечная система БиблиоТех. <http://www.bibliotech.ru>
5. Электронный каталог научной библиотеки ДВФУ [http://ini-
fb.dvfu.ru:8000/cgi-bin/gw/chameleon](http://ini-fb.dvfu.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 линейной алгебры в экономике» предусматривает следующие виды учебной работы: лекции, практические занятия, самостоятельную работу студентов, текущий контроль и промежуточную аттестацию.

Освоение курса дисциплины «Приложения линейной 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 и контрольных мероприятий (контрольные и самостоятельные работы) с обязательным предоставлением отчета о работе, выполнением всех видов самостоятельной работы.

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

В течение учебного семестра обучающимся нужно:

- освоить теоретический материал;
- успешно выполнить аудиторные и контрольные задания;
- своевременно и успешно выполнить все виды самостоятельной

работы.

Студент считается аттестованным по дисциплине «Приложения линейной алгебры в экономике» при условии выполнения всех видов текущего контроля и самостоятельной работы, предусмотренных учебной программой.

Критерии оценки по дисциплине «Приложения линейной 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.

Алгоритм изучения дисциплины

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.

Слушание и запись лекций - сложные виды вузовской работы. Внимательное слушание и конспектирование лекций предполагает интенсивную умственную деятельность студента. Слушая лекции, надо отвлекаться при этом от посторонних мыслей и думать только о том, что излагает преподаватель. Краткие записи лекций, конспектирование их помогает усвоить материал. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное, основное. Это должно быть сделано самим студентом. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое "конспектирование" приносит больше вреда, чем пользы. Лекция не может превратиться в лекцию-диктовку. Это очень вредная тенденция, ибо в этом случае студент механически записывает большое количество услышанных сведений, не размышляя над ними.

Запись лекций рекомендуется вести по возможности собственными формулировками. Конспект лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Принципиальные места, определения, формулы следует сопровождать замечаниями: «важно», «особо важно», «хорошо запомнить» и т.п. При конспектировании целесообразно использовать

кванторы, собственные значки и символы, сокращения слов. Работая над конспектом лекций, важно использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть знаниями. Конспект лекции рекомендуется просмотреть сразу после занятий. Необходимо отметить материал конспекта лекций, который вызывает затруднения для понимания. Также попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендованную литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, надо сформулировать вопросы и обратиться к преподавателю за консультацией.

При чтении лекций рекомендуется применение мультимедийной техники, позволяющей наглядно демонстрировать основные моменты лекционного материала. По окончании тематических разделов является целесообразным проведение групповых тестовых занятий.

Регулярно нужно отводить время для повторения теоретического и практического материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

При подготовке к практическим занятиям целесообразно пользоваться планом занятий. Тщательно проработать лекционный материал и соответствующие учебные пособия по теме каждого практического занятия. Прорешать типовые задачи домашнего задания.

Практические занятия по данной дисциплине способствуют развитию аналитических и вычислительных способностей и формированию соответствующих навыков; – привитию навыков составления и анализа математических моделей простых реальных задач и развитию математической интуиции; – выработке умений решать прикладные задачи, связанные с будущей специальностью студента, требующие отбора данных и предварительного вывода аналитических зависимостей. Поэтому основным требованием преподавателя к студентам является обязательное присутствие

студентов на всех практических занятиях, а также выполнение всех заданий преподавателя, как текущих, так и контрольных.

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.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Приложения линейной алгебры в экономике» необходимы лекционные аудитории, оборудованные мультимедийной техникой, аудитории для проведения практических занятий обязательно должны быть оснащены досками, для организации самостоятельной работы 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**

Приложения линейной алгебры в экономике
Направление подготовки: 38.03.05 Бизнес-информатика
профиль «Моделирование и оптимизация бизнес-процессов»
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	1-5 неделя	Подготовка к практическим занятиям № 1-5 Темы 1-5. Выполнения ИДЗ., подготовка к контрольной работе №1	10 часов	Проверка наличия конспекта лекций, устный опрос, расчетно-графическая работа, разноуровневые задачи
2	6-12 неделя	Подготовка к практическим занятиям № 6-2 Темы 4-6I. Выполнения ИДЗ , подготовка к контрольной работе №2	14 часов	Проверка наличия конспекта лекций, устный опрос, расчетно-графическая работа, разноуровневые задачи
6	13-18 неделя	Подготовка к практическим занятиям № 13-18 Темы 7-11. Выполнения ИДЗ, подготовка к контрольной работе №3	12 часов	Проверка наличия конспекта лекций, устный опрос, расчетно-графическая работа, разноуровневые задачи
7	19 неделя	Подготовка к экзамену	36 часов	Экзамен
	ИТОГО		72 часа	

Рекомендации по самостоятельной работе студентов

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

- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к контрольной работе;
- выполнение индивидуального домашнего задания (ИДЗ);
- изучение рекомендуемой литературы и самоподготовка;
- самостоятельная работа студентов при подготовке к зачету и экзамену.

Подготовка к контрольной работе и работе экспресс-контроль включает в себя, помимо изучения рекомендуемой литературы, выполнение Индивидуального домашнего задания (ИДЗ).

Методические указания по выполнению ИДЗ

Каждый студент выбирает свой вариант задания, в соответствии с порядковым номером в списке группы. ИДЗ должны быть выполнены в отдельной тетради аккуратным почерком от руки. Тетрадь должна иметь

титульный лист, оформленный в соответствии с образцом. Каждое выполненное задание ИДЗ должно сопровождаться полным текстом его условия и подробным решением без опускания промежуточных расчетов, которые невозможно выполнить устно.

Порядок сдачи ИДЗ и их оценка

ИДЗ 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 ИДЗ 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 так же индивидуальная работа со студентами осуществляется в форме проверки РГР, ИДЗ и консультаций по дисциплине, проводимых преподавателем в соответствии с личным графиком.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Дальневосточный федеральный университет»

(ДВФУ)

ШКОЛА ЭКОНОМИКИ И МЕНЕДЖМЕНТА

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Приложения линейной алгебры в экономике

Направление подготовки: **38.03.05 «Бизнес-информатика»**

Профиль «Моделирование и оптимизация бизнес-процессов»

Форма подготовки – очная

г. Владивосток

2016

**Паспорт фонда оценочных средств
по дисциплине «Приложения линейной алгебры в экономике»**

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
	Уровень	Описание
ОПК-1 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	Знает	Современные направления решения экономических с применением методов линейной алгебры
	Умеет	Применять основы линейной алгебры и аналитической геометрии для решения экономических задач, а также пользоваться основными программными продуктами для нахождения и проверки решения
	Владеет	Методами линейной алгебры и аналитической геометрии решения экономических задач
ПК-17 способность использовать основные методы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности для теоретического и экспериментального исследования	Знает	Основные методы линейной алгебры и аналитической геометрии
	Умеет	Применять методы линейной алгебры и аналитической геометрии для решения экономических задач
	Владеет	Методами линейной алгебры и аналитической геометрии проведения теоретического и экспериментального исследования
ПК-18 способность использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования	Знает	Необходимый инструментарий линейной алгебры для использования в экономических исследованиях бизнес-процессов.
	Умеет	Подбирать необходимые задачи линейной алгебры применительно к экономическим процессам
	Владеет	Методами проведения теоретического и экспериментального исследования с использованием элементов линейной алгебры

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Занятия 1 – 5 Темы 1 – 3	ОПК-1 ПК-17 ПК-18	Знает основные методы решения систем линейных уравнений	конспект (ПР-7); собеседование (УО-1)	Собеседование (УО-1) Вопросы к экзамену:
			Умеет выбрать и	контрольная	

			применить метод решения конкретной СЛАУ	работа №1 (Пр-2)	26-49
			Владеет навыками решения задач по заданной теме	решение разноуровневых задач и заданий (Пр-13) (ИДЗ)	
2	Занятия 6 – 12 Темы 4 – 6	ОПК-1 ПК-17 ПК-18	Знает основные методы решения задач аналитической геометрии на плоскости и в пространстве	конспект (Пр-7); собеседование (УО-1)	Собеседование (УО-1) Вопросы к экзамену: 1-25
			Умеет находить уравнение линии на плоскости, поверхности в пространстве по заданным свойствам, применять методы векторной алгебры для решения пространственных задач	контрольная работа №2 (Пр-2)	
			Владеет навыками решения задач по заданной теме	решение разноуровневых задач и заданий (Пр-13) (ИДЗ)	
3	Занятия 13 – 18 Темы 7 – 11	ОПК-1 ПК-17 ПК-18	Знает основные понятия и определения теории линейных векторных пространств, имеет понятие о комплексных числах	конспект (Пр-7); собеседование (УО=1)	Собеседование (УО-1) Вопросы к экзамену: 50-69
			Умеет находить матрицы перехода от одного линейного пространства к другому, находить квадратичные формы и приводить их к различному виду; умеет работать с комплексными числами	контрольная работа №3 (Пр-2)	
			Владеет навыками решения задач по заданной теме	решение разноуровневых задач и заданий (Пр-13) (ИДЗ)	

II. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций по дисциплине «Приложения линейной алгебры в экономике»

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	критерии	показатели
--------------------------------	--------------------------------	----------	------------

ОПК-1 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно- коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	знает (пороговый уровень)	Современные направления решения экономических с применением методов линейной алгебры	Знание основ линейной алгебры и аналитической геометрии и их экономических приложений	– способность охарактеризовать место линейной алгебры в экономических приложениях; – способность обосновать применение тех или иных алгебраических методов к конкретной экономической задаче
	умеет (продвину- тый)	Применять основы линейной алгебры и аналитической геометрии для решения экономических задач, а также пользоваться основными программными продуктами для нахождения и проверки решения	Умеет решать конкретные экономические задачи с использованием линейной алгебры и аналитической геометрии	– способность решать конкретные задачи по линейной алгебре и аналитической геометрии применительно к экономическим исследованиям;
	владеет (высокий)	Методами линейной алгебры и аналитической геометрии решения экономических задач	Владение устойчивыми навыками решения конкретных экономических задач, используя элементы линейной алгебры и аналитической геометрии	– способность выбирать и обосновывать метод решения задачи; – способность анализа данных, необходимых для проведения конкретных экономических расчетов
ПК-17 способность использовать основные методы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности для теоретического и экспериментального исследования	знает (пороговый уровень)	Основные методы линейной алгебры и аналитической геометрии	Знание основных понятий и теорем линейной алгебры и аналитической геометрии и их применение к конкретной экономической ситуации	– способность использовать методы и модели математики линейной алгебры и аналитической геометрии для решения экономических задач; – способность обосновать применение теоретических знаний к решению конкретных задач
	умеет (продвину- тый)	Применять методы линейной алгебры и аналитической геометрии для решения экономических задач	Умение применить методы линейной алгебры и аналитической геометрии для решения конкретной экономической задачи	– способность обработать исходную информацию с помощью методов линейной алгебры и аналитической геометрии; – способность решить конкретную задачу и экономически обосновать полученное решение
	владеет (высокий)	Методами линейной алгебры и аналитической геометрии	Владение методами решения задач линейной алгебры и аналитической	– способность выбрать метод решения конкретной экономической задачи

		проведения теоретического и экспериментального исследования	геометрии; владение методами математического описания экономических процессов;	посредством линейной алгебры, проанализировать полученные результаты и обосновать полученные выводы, сделать прогноз
ПК-18 способность использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования	знает (пороговый уровень)	Необходимый инструментарий линейной алгебры для использования в экономических исследованиях бизнес-процессов.	Знает инструментарий линейной алгебры для использования в экономических исследованиях бизнес-процессов	– способен применить выбранный инструментарий для решения конкретной задачи
	умеет (продвинутой)	Подбирать необходимые задачи линейной алгебры применительно к экономическим процессам	Умение осуществлять сбор, анализ и обработку экспериментальных данных для решения конкретных задач	– способность обработать исходную информацию с помощью математических методов; – способность решить конкретную задачу и экономически обосновать полученное решение
	владеет (высокий)	Методами проведения теоретического и экспериментального исследования с использованием элементов линейной алгебры	Владение методами решения задач линейной алгебры; владение методами математического описания экономических процессов	– способность выбрать математические и инструментальные средства для обработки экономических данных, проанализировать полученные результаты и обосновать полученные выводы, сделать прогноз

Оценочные средства для проверки сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Задание
ОПК-1 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	<p>1. Докажите, что e_1, e_2, e_3 – образуют базис в R^3 и найдите координаты вектора x в этом базисе: $e_1 = (1; 1; 1), e_2 = (1; 1; 2), e_3 = (1; 2; 3), x = (6; 9; 14)$</p> <p>2. Найдите все значения λ, при которых вектор b линейно выражается через векторы a_1, a_2, a_3. $a_1 = (3; 2; 6), a_2 = (5; 1; 3), a_3 = (7; 3; 9), b = (\lambda; 2; 5)$.</p>
ПК-17 способность использовать основные методы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности для теоретического и экспериментального исследования	<p>1. Пусть определитель матрицы A равен 7. Существует ли обратная матрица для матрицы A и чему равен ее определитель?</p> <p>2. Решите систему линейных уравнений методом Гаусса</p> $\begin{cases} 2x_1 - x_2 - x_3 = 4 \\ 3x_1 + 4x_2 - 2x_3 = 11 \\ 3x_1 - 2x_2 + 4x_3 = 11 \end{cases}$
ПК-18 способность использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования	<p>1. Линейный оператор φ переводит базисные вектора e_1 и e_2 в элементы a_1 и a_2 соответственно. Найдите собственные значения и собственные вектора оператора φ. $a_1 = 2e_1 + 5e_2; a_2 = 4e_1 + 3e_2$</p> <p>2. Пусть матрица линейного преобразования в базисе e_1, e_2</p>

	имеет вид: $A = \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 2 & -4 \end{pmatrix}.$ Найдите размерность и базис ядра данного преобразования.
--	--

Зачетно-экзаменационные материалы

(оценочные средства по промежуточной аттестации и критерии оценки)

Вопросы к экзамену

1. Метод координат на прямой. Расстояние между двумя точками прямой. Деление отрезка в заданном отношении.

2. Метод координат на плоскости. Угол между двумя числовыми осями. Прямоугольная декартова система координат на плоскости. Косоугольная система координат. Полярная с.к.

3. Расстояние между двумя точками плоскости. Деление отрезка в заданном отношении.

4. Линии, их уравнения и геометрический смысл уравнений. Классификация кривых. Две основные задачи аналитической геометрии. Параметрическое задание кривой. Уравнение кривой в полярных координатах. Пересечение двух кривых.

5. Преобразование координат на плоскости: параллельный перенос на прямой; преобразование полярных координат в декартовы и наоборот; Параллельный перенос на плоскости; поворот с.к. на угол α ; общий случай преобразования координат.

6. Прямая линия на плоскости. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Общее уравнение прямой. Уравнение прямой в отрезках на осях. Уравнение прямой, проходящей через данную точку в данном направлении, пучок прямых. Уравнение прямой, проходящей через две заданные точки. Нормальное уравнение прямой. Приведение общего уравнения к нормальному виду.

7. Угол между двумя прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых.

8. Расстояние от точки до прямой.

9. Площадь треугольника.

10. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола. Канонические уравнения, исследование формы, эксцентриситет и директрисы, полярные уравнения, касательные, оптические свойства кривых второго порядка. Эллипс как сжатие окружности. Параметрическое задание эллипса.

11. Приведение к каноническому виду общего уравнения кривой второго порядка.

12. Элементы векторной алгебры. Линейные операции над векторами (сложение, вычитание, умножение вектора на скаляр) и их свойства. Коллинеарные векторы. Проекция вектора на плоскость.

13. Прямоугольная декартова с.к. в пространстве. Орты координатных осей. Координаты вектора в пространстве. Направляющие косинусы вектора. Компланарные векторы.

14. Скалярное произведение векторов (определение, физический смысл, свойства, в координатной форме). Угол между двумя векторами. Условия коллинеарности и ортогональности векторов.

15. Векторное произведение векторов (определение, геометрический смысл, свойства, в координатной форме).

16. Смешанное произведение векторов (определение, геометрический смысл, свойства, в координатной форме).

17. Двойное векторное произведение. Тождество Якоби.

18. Аналитическая геометрия в пространстве. Декартова с.к. Расстояние между двумя точками. Деление отрезка в заданном отношении.

19. Преобразование декартовой с.к. в пространстве.

20. Косоугольная с.к. Цилиндрическая с.к. Сферическая с.к.

21. Понятие о поверхности и о кривой в пространстве.

22.Плоскость в пространстве. Общее уравнение плоскости. Нормированное уравнение плоскости. Расстояние от точки до плоскости. Угол между плоскостями. Уравнение плоскости, проходящей через три точки.

23.Прямая в пространстве. Общее уравнение. Каноническое уравнение. Уравнение прямой, проходящей через две точки. Переход от общего к каноническому уравнению прямой. Параметрическое уравнение. Угол между двумя прямыми.

24.Прямая и плоскость в пространстве. Пучок плоскостей. Связка плоскостей. Угол между прямой и плоскостью.

25.Поверхности второго порядка. Цилиндрические поверхности. Конические поверхности. Сфера. Эллипсоид. Гиперболоиды (однополостный, двуполостный). Параболоиды (эллиптический, гиперболический).

26.Система линейных уравнений и понятие матрицы.

27.Определители второго порядка. Правило Крамера для решения системы двух линейных уравнений.

28.Определители третьего порядка. Правило Крамера для решения системы трех линейных уравнений.

29.Свойства определителей.

30.Определители высших порядков. Понятие минора и алгебраического дополнения. Теорема о разложении определителя по строке (столбцу).

31.Перестановки и подстановки. Подстановки n -ой степени.

32. n -мерное векторное пространство.

33.Линейная зависимость векторов.

34.Ранг матрицы.

35.Системы линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли.

36.Системы линейных однородных уравнений.

37. Сложение матриц и умножение матрицы на число. Умножение матриц. Обратная матрица.
38. Решение системы линейных уравнений методом обратной матрицы.
39. Решение системы линейных уравнений методом Гаусса.
40. Линейные пространства и их простейшие свойства.
41. Линейная независимость векторов. Базис линейного пространства.
42. Размерность линейного пространства.
43. Линейные подпространства и операции над ними.
44. Размерность суммы подпространств.
45. Ранг матрицы. Теорема о базисном миноре.
46. Теорема Кронекера-Капелле о совместности.
47. Общее решение системы линейных уравнений.
48. Однородная система линейных уравнений. Ф.С.Р.
49. Теорема о построении Ф.С.Р.
50. Понятие линейного преобразования. Матрица линейного преобразования.
51. Операции над линейными преобразованиями.
52. Теорема о размерности образа и ядра.
53. Теорема о невырожденном преобразовании.
54. Характеристический многочлен линейного преобразования.
55. Теорема Гамильтона-Кэли.
56. Собственные значения и собственные вектора линейного преобразования.
57. Базис из собственных векторов линейного преобразования.
58. Понятие евклидова пространства и простейшие свойства.
59. Нормированные пространства.
60. Ортонормированный базис в конечном евклидовом пространстве.
61. Теорема об ортогональном преобразовании.
62. Симметрические преобразования.

- 63.Базис из собственных векторов симметрического преобразования.
- 64.Комплексные числа.
- 65.Извлечение корня n-ой степени из комплексного числа.
- 66.Многочлены, основные операции, включая деление.
- 67.Квадратичная форма. Приведение квадратичной формы к каноническому виду.
- 68.Приведение квадратичной формы к главным осям.
- 69.Положительно определенные формы.

Оценочные средства для текущей аттестации

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

Текущая аттестация по дисциплине «Приложения линейной алгебры в экономике» проводится в форме контрольных мероприятий (опросы, практические задания, индивидуальные домашние задания, контрольные 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.

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 неусвоенным.

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

Вопросы, выносимые на контрольные работы

Контрольная работа №1 предназначена для проверки качества освоения студентами следующих компонент курса (в соответствии с программой):

- Алгебра матриц.
- Квадратные матрицы и определители второго и третьего порядков.
- Определитель n -го порядка, его свойства и способы вычисления.
- Преобразования матриц и системы линейных уравнений.
- Ранг матрицы.

Контрольная работа №2 предназначена для проверки качества освоения студентами следующих компонент курса (в соответствии с программой):

- Элементы аналитической геометрии на плоскости.
- Элементы векторной алгебры.
- Элементы аналитической геометрии в пространстве.

Контрольная работа №3 предназначена для проверки качества освоения студентами следующих компонент курса (в соответствии с программой):

- Собственные значения и собственные векторы квадратных матриц.
- Линейные операторы.
- Евклидовы пространства.
- Сопряженные линейные операторы.
- Квадратичные формы.
- Комплексные числа.

Критерии оценки контрольной работы

Оценка	Описание
<i>отлично</i>	Задания выполнены полностью и абсолютно правильно.
<i>хорошо</i>	Задания выполнены полностью и правильно, но решение содержит некоторые неточности и несущественные ошибки.
<i>удовлетворительно</i>	Задания выполнены не полностью, с существенными ошибками, но подход к решению, идея решения, метод правильны.
<i>неудовлетворительно</i>	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 линейной алгебры в экономике» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Приложения линейной алгебры в экономике» проводится в форме контрольных мероприятий (тесты, практические задания, индивидуальные 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 линейной алгебры в экономике» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Вид промежуточной аттестации – экзамен (1 семестр), состоящий из устного опроса в форме собеседования и индивидуального творческого экзаменационного задания.

Краткая характеристика процедуры применения используемого оценочного средства. В результате посещения лекций, практических занятий, консультаций студент последовательно осваивает материалы дисциплины и изучает ответы на вопросы к экзамену, представленные в структурном элементе ФОС. Критерии оценки студента на экзамене представлены в структурном элементе ФОС. Критерии оценки текущей аттестации – контрольная проверка знаний (контрольные и самостоятельные работы, работа на практических занятиях, ответы на вопросы) представлены в структурном элементе ФОС.

**Критерии оценки студента на зачете / экзамене по дисциплине
«Приложения линейной алгебры в экономике»
(промежуточная аттестация – экзамен)**

Баллы (рейтингово й оценки)	Оценка экзамена (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям
86-100	<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.
76-85	<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.
61-75	<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.