

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
Федеральное государственное образовательное учреждение
высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Факультет управления

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Линейная алгебра

Кафедра Математических и естественнонаучных дисциплин
факультета управления

Образовательная программа

38.03.05 - «Бизнес-информатика»

Профиль подготовки
Технологическое предпринимательство

Уровень высшего образования
бакалавриат

Форма обучения
очная

Статус дисциплины: базовая

Махачкала, 2017 год

Рабочая программа дисциплины Линейная алгебра составлена в 2017 году в соответствии с требованиями ФГОС ВОпо направлению подготовки 38.03.05–
Бизнес информатика(уровень бакалавриата) утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от «11» августа 2016г. №1002.

Разработчики: кафедра Математических и естественнонаучных дисциплин,
Омарова Н.О., д.ф.-м.н., проф., Умаргаджиева Н. М., к. ф.-м.н., доц.

Рабочая программа дисциплины одобрена:
на заседании кафедры МиЕНД от «03» мая 2017, протокол № 8
Зав. кафедрой НО – Омарова Н.О.
(подпись)

на заседании Методической комиссии факультета управления от
«22» июня 2017 г., протокол № 10.
Председатель тх Камалова Т.А.
(подпись)

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим
управлением «28» августа 2017,
(подпись)

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Линейная алгебра» входит базовую часть дисциплин математического и естественнонаучного цикла программы бакалавриата по направлению 38.03.05 -Бизнес-информатика. Дисциплина реализуется на факультете управления кафедрой математических и естественнонаучных дисциплин

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с матрицами, определителями, системами линейных уравнений, линейными пространствами, линейными преобразованиями, квадратичными формами, а также с элементами аналитической геометрии.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника:

способность использовать основные методы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности для теоретического и экспериментального исследования (ПК-17)

способность использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования(ПК-18)

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, практические занятия, самостоятельная работа.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля: текущий контроль успеваемости в форме опросов, тестов, решения задач промежуточный контроль в форме экзамена.

Объем дисциплины __4__ зачетных единиц, в том числе в академических часах по видам учебных занятий 144ч

Семес тр	Учебные занятия						СРС, в том числе экзамен	Форма промежуточно й аттестации (зачет, дифференциро ванный зачет, экзамен
	в том числе							
	Контактная работа обучающихся с преподавателем							
	Все го	из них						
Лекц ии		Лаборатор ные занятия	Практич еские занятия	КСР	консуль тации			
1	144	36		36			36+36 экзамен	экзамен

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Линейная алгебра» являются:

- обучение студентов основам линейной алгебры, используемым для решения теоретических и практических задач в области экономики, финансов и бизнеса;

- развитие навыков в применении методологии и методов количественного анализа с использованием экономико-математического аппарата;

- развитие у студентов логического и аналитического мышления

Задачи дисциплины

- изучение фундаментальных разделов линейной алгебры для дальнейшего их применения в практической деятельности;

- умение использовать алгебраический аппарат для решения теоретических и прикладных задач в математике, информатике и экономике;

- выработка умения пользоваться разного рода справочными материалами и пособиями, самостоятельно расширяя математические знания, необходимые для решения практических задач.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Линейная алгебра» относится к базовой части дисциплин математического и естественнонаучного цикла Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования для отделения Бизнес-информатика направления "Бакалавриат". Она является теоретическим и практическим основанием для всех финансово-экономических дисциплин, связанных с математикой.

Курс Линейной алгебры непосредственно связан с предметами, проходящими на факультете управления: математический анализ, дифференциальные уравнения, дискретная математика, теория игр, социально-экономические процессы, анализ рисков, интеллектуальный анализ данных.

Грамотное усвоение и значение основных понятий и утверждений линейной алгебры значительно облегчает прохождение специальных дисциплин на старших курсах и повышает качество полученного образования.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения) .

Компетенции	Формулировка компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного
-------------	-------------------------------------	--

		уровня освоения компетенций)
ПК-17	способность использовать основные методы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности для теоретического и экспериментального исследования (ПК-17)	<p>Знать: основы линейной алгебры для решения экономических задач; аксиомы и теоремы линейной алгебры и аналитической геометрии; овладеть методами доказательств в линейной алгебре; основные методы и модели решения задач линейной алгебры</p> <p>Уметь: решать задачи линейной алгебры - производить расчеты математических величин; - применять математический аппарат для изучения других фундаментальных дисциплин, спецкурсов, а также для работы с современной научно-технической литературой; - применять математические методы обработки экспериментальных данных. – пользоваться учебной литературой для выработки математических и профессиональных способов деятельности.</p> <p>Владеть: - методикой построения анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических явлений (в части компетенций, соответствующих методам математики);</p>

		<p>- навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач;</p> <p>– грамотной математической речью, математической аргументацией, математическими методами моделирования действительности.</p>
ПК-18	<p>способность использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования</p>	<p>Знать: основы линейной алгебры, методы решения систем линейных уравнений, линейные операторы, простейшие приемы составления алгоритмов (структурных схем) решения нестандартных задач линейной алгебры</p> <p>Уметь: производить основные операции над матрицами и векторами, решать системы линейных уравнений различными методами, работать с линейными операторами и квадратичными формами; теоретически обосновывать применимость методов решения к типовым задачам курса; проводить самостоятельный поиск и выбор необходимых для решения</p>

		<p>задач формул, схем, алгоритмов применять нестандартный подход к решению задач и обосновывать ограничения области применения такого подхода Уметь: уметь использовать математические инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; уметь строить математические модели объектов профессиональной деятельности; Владеть: навыками записи текстовых задач в матричной форме, через линейные операторы, критериями выбора пакетов прикладных программ для решения конкретных задач; теоретически обосновывать применимость методов решения к типовым задачам курса; проводить самостоятельный поиск и выбор необходимых для решения задач формул, схем, алгоритмов применять нестандартный подход к решению задач</p>
--	--	--

		обосновывать ограничения области применения такого подхода; основами математического моделирования прикладных задач, решаемых аналитическими методами; навыками решения задач линейной алгебры
--	--	--

В результате освоения дисциплины «Линейная алгебра» в соответствии с ФГОС ВО студент должен:

Знать:

основные понятия линейной алгебры;
 основные методы решения систем линейных алгебраических уравнений;
 основные способы вычисления определителей;
 основы векторной алгебры;
 различные уравнения прямой на плоскости и в пространстве;
 различные уравнения плоскости;
 задачи на взаимное расположение прямой и плоскости;
 о роли линейной алгебры в экономических исследованиях;
 основные предпосылки, необходимые для правильного применения классических регрессионных моделей; основы анализа математических моделей, представляющих собой системы одновременных уравнений;
 место и роль линейной алгебры в различных областях.

Уметь:

решать типовые задачи в пределах изучаемого программного материала;
 грамотно применить изученный математический аппарат при изучении экономических дисциплин, при решении прикладных задач экономического содержания;
 применять методы матричного анализа и моделирования теоретического и исследования для решения экономических задач.

Иметь представление:

об алгебраических структурах линейной алгебры,
 об общей структуре линейного анализа, как разделе математики, и границах применимости аппарата линейной алгебры при моделировании экономических процессов,

Обладать навыками:

исследования систем линейных уравнений; исследования линейных преобразований линейных пространств;
применения аппарата линейной алгебры в учебной деятельности и научной работе;
самостоятельной работы с учебно-методической литературой и электронными учебно-методическими комплексами;
применения современного математического инструментария для решения экономических задач;
методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза, развития экономических явлений и процессов;
практическими и теоретическими навыками анализа процессов, происходящих в странах исследуемого региона.

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 академических часов.

4.2. Структура дисциплины.

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контроль самост. раб.		
Модуль 1. Раздел 1 Матрицы и определители									
1	Матрицы и виды матриц. Действия над матрицами	1		2	2			2	1) Текущий опрос 2) Тесты 3) решение задач 4) Домашние задания
2	Определители и их свойства. Определители высших порядков	1		2	2			2	1) Текущий опрос 2) Тесты 3) решение задач 4) Домашние задания
3	Ранг матрицы. Обратная матрица	1		2	2			2	1) Текущий опрос 2) Тесты 3) решение задач 4) Домашние задания
Модуль 1. Раздел 2 Линейные пространства и системы линейных алгебраических уравнений									
4	СЛАУ. Основные определения. Методы решения СЛАУ: метод Крамера, метод обратной матрицы, метод Гаусса.	1		2	2			2	1) Текущий опрос 2) Тесты 3) решение задач 4) Домашние задания
5	Арифметические векторы и линейные операции над ними. Линейные пространства общего вида. Линейная зависимость системы векторов и ее геометрический смысл. Базис и размерность линейного	1		2	2			2	1) Текущий опрос 2) Тесты 3) решение задач 4) Домашние задания

	пространства.								
6	Скалярное произведение векторов в R^n . Евклидово пространство. Ортогональный и ортонормированный базисы в R^n .	1		2	2			2	1) Текущий опрос 2) Тесты 3) решение задач 4) Домашние задания
	<i>Итого по модулю 1</i>			12	12			12	
Модуль 2. Раздел 3. Многочлены и комплексные числа.									
7	Основные понятия, связанные с многочленами. Корни многочленов. Теорема Безу. НОД многочленов и алгоритм Евклида.	1		2	2			2	1) Текущий опрос 2) Тесты 3) решение задач 4) Домашние задания
				2	2			2	
8	Комплексные числа и действия над ними. Корни n -ой степени из комплексного числа. Формулировка основной теоремы алгебры.	1		2	2			2	1) Текущий опрос 2) Тесты 3) решение задач 4) Домашние задания
Модуль 2. Раздел 4. Линейные преобразования и квадратичные формы									
9	Линейные преобразования пространства R^n . Линейные операторы. Собственные значения и собственные векторы линейных операторов.	1		2	2			2	1) Текущий опрос 2) Тесты 3) решение задач 4) Домашние задания
				2	2			2	
10	Квадратичные формы их матрицы в данном базисе. Критерий Сильвестра знакоопределенности квадратичной формы.	1		2	2			2	1) Текущий опрос 2) Тесты 3) решение задач 4) Домашние задания
	<i>Итого по модулю 2</i>			12	12			12	

Модуль 3.Раздел 5 Элементы аналитической геометрии									
11	Прямая и гиперплоскость в n -мерном пространстве. Прямая на плоскости и в пространстве. Прямая, отрезок, луч в n -мерном пространстве. Плоскость в трехмерном пространстве.	1		2	2			2	1) Текущий опрос 2) Тесты 3) решение задач 4) Домашние задания
				2	2			2	
12	Классификация кривых второго порядка *. Эллипс, гипербола и парабола, их свойства и канонические уравнения.	1		2	2			2	1) Текущий опрос 2) Тесты 3) решение задач 4) Домашние задания
13	Классификация поверхностей второго порядка. Эллипсоиды, параболоиды и гиперболоиды, их канонические уравнения.	1		2	2			2	1) Текущий опрос 2) Тесты 3) решение задач 4) Домашние задания
14	Выпуклые множества в пространстве R^n . Системы линейных неравенств. Выпуклая оболочка системы точек в R^n .			2	2			2	1) Текущий опрос 2) Тесты 3) решение задач 4) Домашние задания
				2	2			2	
	<i>Итого по модулю 3:</i>			12	12			12	
	<i>Экзамен</i>							36	Устно-письменная форма или компьютерное тестирование
	<i>ИТОГО</i>			36	36			72	144

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).

Линейная алгебра.

Модуль 1. Раздел 1. Матрицы и определители

Тема 1. Сложение матриц и умножение матрицы на число.

Матричная запись систем линейных алгебраических уравнений. Ранг матрицы. Пространство решений однородной системы, связь его размерности с рангом матрицы. Теорема Кронекера-Капелли. Фундаментальная система решений однородной системы. Связь между общими решениями однородной и неоднородной систем.

Тема 2. Умножение матриц.

Невырожденные квадратные матрицы. Обратная матрица. Нахождение обратной матрицы с помощью элементарных преобразований. Решение матричных уравнений вида $AX=B$.

Тема 3. Определители и их свойства.

Непосредственное вычисление определителей второго и третьего порядка. Формула разложения определителя по строкам и столбцам*. Применение определителей: 1) критерий невырожденности квадратной матрицы; 2) нахождение ранга матрицы; 3) критерий существования ненулевых решений однородной системы линейных алгебраических уравнений с n неизвестными, состоящей из n уравнений; 4) нахождение решения системы линейных алгебраических уравнений по формуле Крамера; 5) нахождение обратной матрицы.

Модуль 1. Раздел 2. Система линейных алгебраических уравнений.

Тема 4. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса. СЛАУ. Основные определения. Методы решения СЛАУ: метод Крамера, метод обратной матрицы, метод Гаусса.

Тема 5. Арифметические векторы и линейные операции над ними.

Векторное пространство R^n . Геометрический смысл пространства R^2 и R^3 . Линейные пространства общего вида. Линейная зависимость системы векторов и ее геометрический смысл. Базис и размерность линейного пространства. Координаты вектора в данном базисе. Преобразование координат векторов при замене базиса. Подпространства линейного пространства.

Тема 6. Скалярное произведение векторов в R^n .

Евклидово пространство. Неравенство Коши-Буняковского. Длины векторов и угол между векторами в R^n . Ортогональный и ортонормированный базисы в R^n . Координаты вектора в ортогональном базисе. Процесс ортогонализации. Ортогональные дополнения подпространств.

Модуль 2

Раздел 3. Многочлены и комплексные числа

Тема 7. Основные понятия, связанные с многочленами.

Схема Горнера и корни многочленов. Теорема Безу. НОД многочленов и алгоритм Евклида. Разложение правильной дроби на сумму элементарных дробей.

Тема 8. Комплексные числа и действия над ними.

Геометрическая интерпретация комплексных чисел. Модуль и аргумент комплексного числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексных чисел. Корни n -ой степени из комплексного числа. Формулировка основной теоремы алгебры*.

*Без доказательства (здесь и далее по тексту).

Модуль 2. Раздел 4. Линейные преобразования и квадратичные формы

Тема 9. Линейные преобразования пространства R^n .

Линейные операторы. Ядро и образ линейного оператора. Матрица линейного оператора. Собственные значения и собственные векторы линейных операторов. Собственные значения квадратных матриц.

Тема 10. Квадратичные формы их матрицы в данном базисе.

Приведение квадратичной формы к каноническому виду при помощи ортогонального преобразования. Закон инерции квадратичных форм. Критерий Сильвестра знакоопределенности квадратичной формы*.

Раздел 5. Элементы аналитической геометрии

Тема 11. Прямая и гиперплоскость в n -мерном пространстве.

Угол между гиперплоскостями. Расстояние от точки до гиперплоскости. Прямая на плоскости и в пространстве. Прямая, отрезок, луч в n -мерном пространстве. Плоскость в трехмерном пространстве.

Тема 12. Классификация кривых второго порядка*.

Эллипс, гипербола и парабола, их свойства и канонические уравнения. Приведение общего уравнения кривой второго порядка к каноническому виду.

Тема 13. Классификация поверхностей второго порядка.

Эллипсоиды, параболоиды и гиперболоиды, их канонические уравнения.

Тема 14 Выпуклые множества в пространстве R^n .

Полупространства, выпуклые многогранные области. Системы линейных неравенств и их геометрический смысл. Угловые точки выпуклых многогранных областей. Выпуклая оболочка системы точек в R^n .

Темы практических занятий

Линейная алгебра.

Модуль 1. Раздел 1. Матрицы и определители

Занятие 1

Тема: Матрицы и действия над ними

Вопросы

Матрицы

Виды матриц

Действия над матрицами:

сложение матриц,

умножение матрицы на число,

умножение матриц,

транспонирование,

возведение в степень.

След матрицы.

Решение матричных уравнений.

Занятие 2

Тема: Определители и их свойства

Вопросы

Определители и их свойства.

Непосредственное вычисление определителей второго и третьего порядка.

Минор элемента определителя.

Алгебраическое дополнение элемента определителя.

Определители высших порядков.

Применение определителей: 1) критерий невырожденности квадратной матрицы; 2) нахождение ранга матрицы; 3) критерий существования ненулевых решений однородной системы линейных алгебраических уравнений с n неизвестными, состоящей из n уравнений; 4) нахождение решения системы линейных алгебраических уравнений по формуле Крамера; 5) нахождение обратной матрицы.

Занятие 3

Тема: Ранг матрицы. Обратная матрица

Вопросы

Минор k -го порядка матрицы.

Ранг матрицы.

Базисные миноры матрицы.

Элементарные преобразования матрицы.

Обратная матрица.

Нахождение обратной матрицы с помощью элементарных преобразований.

Решение матричных уравнений вида $AX=B$.

Модуль 1. Раздел 2. Система линейных алгебраических уравнений.

Занятие 4

Тема: Системы линейных алгебраических уравнений

Вопросы

Основные понятия.

Теорема Кронекера-Капелли.

Главная матрица.

Расширенная матрица.

Базисный минор.

Элементарные преобразования системы.

Базисные и свободные неизвестные.

Общее решение СЛАУ.

Базисное решение.

Опорное решение.

Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Крамера.

Метод обратной матрицы.

Занятие 5

Тема: Системы линейных алгебраических уравнений

Вопросы

Решение СЛАУ методом Гаусса.

Симплексные таблицы.

Системы линейных однородных уравнений.

Пространство решений однородной системы, связь его размерности с рангом матрицы. Фундаментальная система решений однородной системы.

Связь между общими решениями однородной и неоднородной систем.

Занятие 6

Тема: Линейное пространство, n-мерные векторы

Вопросы

Арифметические векторы и линейные операции над ними.

Векторное пространство \mathbb{R}^n . Геометрический смысл пространства \mathbb{R}^2 и \mathbb{R}^3 .

Линейные пространства общего вида.

Линейная зависимость системы векторов и ее геометрический смысл.

Базис и размерность линейного пространства.

Разложение вектора по базису.

Координаты вектора в данном базисе.

Преобразование координат векторов при замене базиса.

Подпространства линейного пространства.

Занятие

Тема: Евклидовы пространства

Вопросы

Скалярное произведение векторов в \mathbb{R}^n .

Евклидово пространство.

Неравенство Коши-Буняковского.

Длины векторов и угол между векторами в \mathbb{R}^n .

Ортогональный и ортонормированный базисы в \mathbb{R}^n .

Координаты вектора в ортогональном базисе.

Процесс ортогонализации.

Ортогональные дополнения подпространств.

Модуль2. Раздел 3. Многочлены и комплексные числа

Занятие 7

Тема: Многочлены

Вопросы

Основные понятия, связанные с многочленами.

Схема Горнера и корни многочленов.

Теорема Безу.

НОД многочленов.

Алгоритм Евклида.

Разложение правильной дроби на сумму элементарных дробей.

Занятие 8

Тема: Комплексные числа

Вопросы

Комплексные числа и действия над ними.

Геометрическая интерпретация комплексных чисел.

Модуль и аргумент комплексного числа.

Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексных чисел.

Корни n -ой степени из комплексного числа.

Формулировка основной теоремы алгебры^{*}.^{*} Без доказательства.

Модуль 2. Раздел 4. Линейные преобразования и квадратичные формы

Занятие 9-10

Тема: Линейные операторы

Вопросы

Линейные преобразования пространства R^n .

Линейные операторы.

Ядро и образ линейного оператора.

Матрица линейного оператора.

Занятие 11

Тема: Собственные значения и собственные векторы линейного оператора

Вопросы

Собственные значения

и собственные векторы линейных операторов.

Характеристическое уравнение.

Собственные значения квадратных матриц.

Занятие 12

Тема: Квадратичные формы

Вопросы

Квадратичные формы их матрицы в данном базисе.

Приведение квадратичной формы к каноническому виду при помощи ортогонального преобразования.

Закон инерции квадратичных форм.

Критерий Сильвестра знакоопределенности квадратичной формы^{*}.

Модуль 3. Раздел 5. Элементы аналитической геометрии

Занятие 13

Тема: Аналитическая геометрия на плоскости

Вопросы

Уравнение линии на плоскости.

Прямая на плоскости.

Уравнение прямой с угловым коэффициентом.
Общее уравнение прямой.
Уравнение прямой в отрезках на осях.
Уравнение прямой, проходящей через заданную точку в данном направлении.
Уравнение прямой, проходящей через две данные точки.
Взаимное расположение прямых на плоскости.

Занятие 14

Тема: Аналитическая геометрия в пространстве

Вопросы

Прямая и гиперплоскость в n -мерном пространстве.
Угол между гиперплоскостями.
Расстояние от точки до гиперплоскости.
Прямая в пространстве.
Прямая, отрезок, луч в n -мерном пространстве.
Плоскость в трехмерном пространстве.

Занятие 15

Тема: Кривые второго порядка

Вопросы

Классификация кривых второго порядка*.
Эллипс,
Гипербола,
парабола,
их свойства и канонические уравнения.
Приведение общего уравнения кривой второго порядка к каноническому виду.

Занятие 16

Тема: Поверхности второго порядка

Вопросы

Классификация поверхностей второго порядка.
Эллипсоиды,
Параболоиды
и гиперболоиды,
их канонические уравнения.

Занятие 17

Тема: Выпуклые множества в пространстве \mathbb{R}^n

Вопросы

Выпуклые множества в пространстве \mathbb{R}^n .
Полупространства,
выпуклые многогранные области.

Системы линейных неравенств и их геометрический смысл.
 Угловые точки выпуклых многогранных областей.
 Выпуклая оболочка системы точек в R^n .

Занятие

Тема: Итоговое занятие

Подведение итогов работы за семестр

Вопросы для подготовки к экзамену

5. Образовательные технологии

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах					
Методы	Формы	Лекции (час)	Практические /семинарские Занятия (час)	СРС (час)	Всего
Работа в команде	тестирование		2		2
«Мозговой штурм» (атака)	опрос студентов		2		2
Дискуссия	лекция	4			4
Работа в группах	контрольная работа		2		2
Выступление в роли обучающего,	Лекция, решение задач	4	2		6
Итого интерактивных занятий		8	8		16

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная работа студентов должна способствовать более глубокому усвоению изучаемого курса, формировать навыки исследовательской работы и ориентировать студентов на умение применять теоретические знания на практике.

Задания для самостоятельной работы, их содержание и форма контроля приведены в форме таблицы.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика самостоятельной работы (детализация)	Трудоемкость (час.)	Компетенции ОК, ПК	Контроль выполнения работы (Опрос, тест, дом. задание, и т.д)
1.	1	Самостоятельное изучение тем: Сложение матриц и умножение матрицы на число.	6	ПК-17 ПК-18	Опрос на практических занятиях. Проверка конспекта.
	2	СЛАУ, метод Гаусса	6	ПК-17 ПК-18	Контрольная работа. Коллоквиум.
		Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям.			
		Решение задач по всем темам, подготовка к контрольной работе.			

2.	3	Самостоятельное изучение тем:			Опрос на практических
		Алгебраическая и тригонометрическая		ПК-17	занятиях. Проверка
		Формы записи комплексного числа	6	ПК-18	конспекта.
					Контрольная работа.
		Изучение теоретического материала,			Коллоквиум.
		подготовка к практическим занятиям.			
		Решение задач по всем темам, подготовка			
		к контрольной работе.			
2.	4	Самостоятельное изучение тем:			Опрос на практических
		Квадратичные формы, их матрицы в	6	ПК-17	занятиях. Проверка
		данном базисе.		ПК-18	конспекта.
		Изучение теоретического материала,			Контрольная работа.
		подготовка к практическим занятиям.			Коллоквиум.
		Решение задач по всем темам, подготовка			
		к контрольной работе.			
3.	5	Самостоятельное изучение тем:			Опрос на практических
		Кривые второго порядка		ПК-17	занятиях. Проверка
		Расстояние от точки до гиперплоскости.		ПК-18	конспекта.
		Задачи на прямую и плоскость.	12		Контрольная работа.
					Коллоквиум.
		Изучение теоретического материала,			
		подготовка к практическим занятиям.			
		Решение задач по всем темам, подготовка			
		к контрольной работе.			
		Подготовка и сдача экзамена	36		
		Всего	36+36		

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования приведен в описании образовательной программы.

Компетенция	Знания, умения, навыки	Процедура освоения
ПК-17	Знать: основные методы и модели решения задач линейной алгебры	Устный опрос, письменный опрос, решение задач, компьютерное тестирование
ПК-18		

	Знать: линейную алгебру	
ПК-17 ПК-18	Уметь: - уметь использовать математические инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования - уметь строить математические модели объектов профессиональной деятельности; Уметь: - применять математические методы и инструментальные средства для исследования объектов профессиональной деятельности;	Письменный опрос, контрольная работа
ПК-17 ПК-18	Владеть: основами математического моделирования прикладных задач, решаемых аналитическими методами Владеть: основами математического моделирования прикладных задач, решаемых аналитическими методами; навыками решения задач линейной алгебры	Решение задач, контрольная работа, решение кейсов
	Владеть ...	Мини-конференция

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания.

ПК-17

Схема оценки уровня формирования компетенции «использовать основные методы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности для теоретического и экспериментального исследования» (приводится содержание компетенции из ФГОС ВО)

Уровень	Показатели	(что)	Оценочная шкала
---------	------------	-------	-----------------

Б	обучающийся должен продемонстрировать)	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	<p>Знать: экономические интерпретации основных математических понятий курса линейной алгебры; Основы линейной алгебры, необходимые для решения экономических задач; знать аксиомы и теоремы аналитической геометрии и линейной алгебры овладеть методами доказательств теорем в линейной алгебре</p> <p>алгоритмы, схемы, методы и рекомендации для решения типовых математически формализованных задач; основные методы и модели решения задач линейной алгебры</p> <p>Уметь: решать задачи линейной алгебры; осуществлять поиск информации по полученному заданию, сбор, анализ данных, необходимых для решения задач линейной алгебры; применять математические методы и инструментальные средства для исследования объектов профессиональной деятельности;</p> <p>Владеть: навыками постановки, решения задач и интерпретации результата</p>	<p>Не в полной мере владеет</p> <p>Знать: основы линейной алгебры, методы решения систем линейных уравнений, простейшие приемы (структурных схем) решения нестандартных задач линейной алгебры и</p> <p>Уметь: производить основные операции над матрицами и векторами, решать системы линейных уравнений различными методами, операторами и квадратичными формами; теоретически обосновывать применимость методов решения к типовым задачам курса; проводить самостоятельный поиск необходимых для решения задач формул, схем, алгоритмов применять нестандартный подход к решению задач и обосновывать ограничения области применения такого подхода</p> <p>Владеть: навыками записи текстовых задач в матричной форме, через линейные</p>	<p>Материал освоен, но допускаются отдельные неточности</p> <p>Знать: основы линейной алгебры, методы решения систем линейных уравнений, линейные оператор, простейшие приемы составления алгоритмов (структурных схем) решения нестандартных задач линейной алгебры и</p> <p>Уметь: производить основные операции над матрицами и векторами, решать системы линейных уравнений различными методами, работать с операторами и квадратичными формами; теоретически обосновывать применимость методов решения к типовым задачам курса; проводить самостоятельный поиск необходимых</p>	<p>Знать: основы линейной алгебры, методы решения систем линейных уравнений, линейные операторы, простейшие приемы составления алгоритмов (структурных схем) решения нестандартных задач линейной алгебры и</p> <p>Уметь: производить основные операции над матрицами и векторами, решать системы линейных уравнений различными методами, работать с операторами и квадратичными формами; теоретически обосновывать применимость методов решения к типовым задачам курса; проводить самостоятельный поиск необходимых для решения задач формул, схем, алгоритмов</p>

	<p>тов в экономических терминах; навыками представления результатов аналитической исследовательской работы в виде презентаций, докладов; основами математического моделирования прикладных задач, решаемых аналитическими методами</p>	<p>операторы, критериями выбора пакетов прикладных программ для решения конкретных задач; обосновывать применимость методов решения к типовым задачам курса; проводить самостоятельный поиск необходимых для решения задач формул, схем, алгоритмов применять нестандартный подход к решению задач и обосновывать ограничения области применения такого подхода</p>	<p>для решения задач формул, схем, алгоритмов применять нестандартный подход к решению задач и обосновывать ограничения области применения такого подхода Владеть: навыками записи текстовых задач в матричной форме, через линейные операторы, критериями выбора пакетов прикладных программ для решения конкретных задач; теоретически обосновывать применимость методов решения к типовым задачам курса; проводить самостоятельный поиск необходимых для решения задач формул, схем, алгоритмов применять нестандартный подход к решению задач и обосновывать ограничения</p>	<p>применять нестандартный подход к решению задач и обосновывать ограничения области применения такого подхода Владеть: навыками записи текстовых задач в матричной форме, через линейные операторы, критериями выбора пакетов прикладных программ для решения конкретных задач; теоретически обосновывать применимость методов решения к типовым задачам курса; проводить самостоятельный поиск необходимых для решения задач формул, схем, алгоритмов применять нестандартный подход к решению задач и обосновывать ограничения области применения такого подхода</p>
--	--	---	---	--

			области применения такого подхода	

ПК-18

Схема оценки уровня формирования компетенции «использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования» (приводится содержание компетенции из ФГОС ВО)

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	<p>Знать: основы линейной алгебры, методы решения систем линейных уравнений, линейные операторы, простейшие приемы составления алгоритмов (структурных схем) решения нестандартных задач линейной алгебры</p> <p>Уметь: производить основные операции над матрицами и векторами, решать системы линейных уравнений различными методами, работать с линейными операторами и квадратичными формами; теоретически обосновывать применимость методов решения к типовым задачам курса; проводить самостоятельный поиск и выбор</p>	<p>Не в полной мере владеет</p> <p>Знать: основы линейной алгебры, методы решения систем линейных уравнений, линейные операторы, простейшие приемы составления алгоритмов (структурных схем) решения нестандартных задач линейной алгебры</p> <p>Уметь: производить основные операции над матрицами и векторами, решать системы линейных уравнений различными методами, работать с линейными операторами и квадратичными формами; теоретически обосновывать применимость методов решения к</p>	<p>Материал освоен, но допускаются отдельные неточности</p> <p>Знать: основы линейной алгебры, методы решения систем линейных уравнений, линейные операторы, простейшие приемы составления алгоритмов (структурных схем) решения нестандартных задач линейной алгебры</p> <p>Уметь: производить основные операции над матрицами и векторами, решать системы линейных уравнений различными</p>	<p>Знать: экономические интерпретации основных математических понятий курса линейной алгебры; алгоритмы, схемы, методы и рекомендации для решения типовых математически формализованных задач;</p> <p>Уметь: решать задачи линейной алгебры с использованием справочной литературы; осуществлять поиск информации по полученному заданию, сбор, анализ данных, необходимых для решения задач линейной алгебры</p> <p>Владеть: навыками постановки, решения задач и интерпретации</p>

	<p>необходимых для решения задач формул, схем, алгоритмов применять нестандартный подход к решению задач и обосновывать ограничения области применения такого подхода</p> <p>Уметь:</p> <p>уметь использовать математические инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования;</p> <p>уметь строить математические модели объектов профессиональной деятельности;</p> <p>Владеть:</p> <p>навыками записи текстовых задач в матричной форме, через линейные операторы, критериями выбора пакетов прикладных программ для решения конкретных задач; теоретически обосновывать применимость методов решения к типовым задачам курса;</p> <p>проводить самостоятельный поиск и выбор необходимых для решения задач формул, схем, алгоритмов применять нестандартный подход к решению задач и обосновывать</p>	<p>типovým задачам курса;</p> <p>проводить самостоятельный поиск и выбор необходимых для решения задач формул, схем, алгоритмов применять нестандартный подход к решению задач и обосновывать ограничения области применения такого подхода</p> <p>Уметь:</p> <p>уметь использовать математические инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования;</p> <p>уметь строить математические модели объектов профессиональной деятельности;</p> <p>Владеть:</p> <p>навыками записи текстовых задач в матричной форме, через линейные операторы, критериями выбора пакетов прикладных программ для решения конкретных задач; теоретически обосновывать применимость методов решения к типовым задачам курса;</p> <p>проводить самостоятельный</p>	<p>методами, работать с линейными операторами и квадратичными формами;</p> <p>теоретически обосновывать применимость методов решения к типовым задачам курса;</p> <p>проводить самостоятельный поиск и выбор необходимых для решения задач формул, схем, алгоритмов применять нестандартный подход к решению задач и обосновывать ограничения области применения такого подхода</p> <p>Уметь:</p> <p>уметь использовать математические инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования;</p> <p>уметь строить математические модели объектов профессиональной деятельности;</p>	<p>результатов в экономических терминах;</p> <p>навыками представления результаты аналитической и исследовательской работы в виде презентаций, докладов</p>
--	---	--	--	---

	<p>ограничения области применения такого подхода; основами математического моделирования прикладных задач, решаемых аналитическими методами; навыками решения задач линейной алгебры.</p>	<p>поиск и выбор необходимых для решения задач формул, схем, алгоритмов применять нестандартный подход к решению задач и обосновывать ограничения области применения такого подхода; основами математического моделирования прикладных задач, решаемых аналитическими методами; навыками решения задач линейной алгебры.</p>	<p>Владеть: навыками записи текстовых задач в матричной форме, через линейные операторы, критериями выбора пакетов прикладных программ для решения конкретных задач; теоретически обосновывать применимость методов решения к типовым задачам курса; проводить самостоятельный поиск и выбор необходимых для решения задач формул, схем, алгоритмов применять нестандартный подход к решению задач и обосновывать ограничения области применения такого подхода; основами математического моделирования прикладных задач, решаемых аналитическим и методами;</p>	
--	---	--	---	--

			навыками решения задач линейной алгебры.	
--	--	--	---	--

...

...

Если хотя бы одна из компетенций не сформирована, то положительная оценки по дисциплине быть не может.

7.3. Типовые контрольные задания

(Указываются темы эссе, рефератов, курсовых работ и др. Приводятся примерные тестовые задания, контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.)

Примерные варианты контрольной работы №1

1. Найти обратную матрицу для матрицы А.

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 2 & 3 \\ 1 & -1 & 0 \\ -1 & 2 & 1 \end{pmatrix}$$

2. Решить систему линейных уравнений двумя методами: методом Крамера и матричным методом (методом обратной матрицы).

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 = 4 \\ 2x_1 - x_2 = 3 \end{cases}$$

3. Найти общее и базисное решения системы линейных уравнений.

$$\begin{cases} x_1 - 2x_2 + 4x_3 = 3 \\ 3x_1 - x_2 + 2x_3 = 4 \end{cases}$$

4. Вычислить определитель, разложив по элементам первой строки.

$$\begin{vmatrix} 1 & 2 & 2 \\ 3 & 2 & -1 \\ -2 & 1 & 5 \end{vmatrix}$$

5. Матрицы и действия над ними.

Примерные варианты контрольной работы №2

1. Даны векторы $a_1=(2;0;8)$, $a_2=(-10;3;0)$, $a_3=(-3;5;-1)$. Показать, что векторы a_1, a_2, a_3 образуют базис в \mathbb{R}^3 и разложить вектор $v = (3, -4, 2)$ по этому базису.
2. Дана матрица A , требуется найти собственные значения и собственные векторы матрицы $A = \begin{pmatrix} 5 & 0 & 21 \\ 21 & 2 & 16 \\ 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$.
3. Выразить координаты образа $y=(y_1, y_2, y_3)$ элемента $x=(1;2;4)$ через координаты прообраза, зная матрицу линейного оператора $f: \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}^3$: $A = \begin{pmatrix} -2 & 4 & 3 \\ 1 & 0 & -3 \\ 6 & 4 & 1 \end{pmatrix}$.
4. Установить знакоопределенность квадратичной формы $f = x_1^2 + 2x_1x_2 - 2x_2^2 + 3x_1x_3 + 4x_3^2 - 6x_2x_3$.
5. Проверить взаимное расположение векторов (ортогональность, коллинеарность) и найти угол между векторами: $a_1=(2;0;8)$, $a_2=(-10;3;0)$.

Примерные варианты контрольной работы №3

1. Даны вершины треугольника $A(-2;0)$, $B(2;4)$, $C(4;0)$. Составить уравнения высоты AD , медианы AE и найти их длины.
2. Построить линии, определяемые уравнениями:

а)	б)	в)
$x^2 - 4y^2 + 6x + 5 = 0$;	$y = 2 + \sqrt{6 - 2x}$;	$y^2 + 4y + 4x^2 - 16x + 16 = 0$.
3. При каком значении параметра t прямые, заданные уравнениями $3tx - 8y + 1 = 0$ и $(1+t)x - 2ty = 0$, параллельны?
4. Составьте уравнение плоскости, зная, что точка $A(1, -1, 3)$ служит основанием перпендикуляра, проведенного из начала координат к этой плоскости.
5. Написать уравнение плоскости, проходящее через две точки $M_1(1, 2, 3)$ и $M_2(2, 1, 1)$ перпендикулярно к плоскости $3x + 4y + z - 6 = 0$.
6. Исследовать, есть ли общая точка у трех плоскостей $(p_1): x + y + z - 1 = 0$; $(p_2): x - 2y - 3z - 5 = 0$; $(p_3): 2x - y - 2z - 8 = 0$.

Задания для самостоятельной работы по линейной алгебре

Задания ИРС выполнить в отдельной тетради с подробными решениями, пояснениями и представить преподавателю к началу экзаменационной сессии. Номера задач вариантов даются по задачку Э.Б.Велиев, А.М.Магомедов. Сборник задач по высшей математике и элементам теории вероятностей. Издание 4, Махачкала, 2006г.

№ вар.	Глава 1.	Глава 2.
1	2, 11, 19, 29(а, в), 42, 58	129, 142, 155, 192, 210
2	3, 12, 20, 29(б, г), 43, 59	130, 141, 156, 193, 209
3	4, 13, 21, 33(а), 46, 63	131, 140, 157, 195, 208
4	6, 14, 22, 33(б), 47, 64	132, 139, 158, 197, 207
5	7, 16, 24, 33(в), 48, 68	133, 138, 159, 198, 206
6	8, 17, 25, 31(а), 49, 69	134, 137, 161, 199, 205
7	2, 11, 27, 36(а,б), 54, 74	135, 136, 162, 200, 204
8	3, 12, 20, 38(а), 55, 75	143, 146, 165, 201, 203

Примерный перечень экзаменационных вопросов Модуль 1

Векторы.

Линейные операции над векторами.

Взаимное расположение векторов.

Матрицы, виды матриц, действия над матрицами.

Определители второго и третьего порядков, их свойства.

Алгебраические дополнения и миноры.

Определители n-го порядка.

Вычисление определителя разложением по строке (столбцу).

Ранг матрицы. Понятие обратной матрицы.

Системы линейных уравнений (СЛАУ).

Решение СЛАУ методом Крамера, матричным методом и методом Жордана-Гаусса.

Основные понятия, связанные с многочленами.

Схема Горнера и корни многочленов.

Теорема Безу.

НОД многочленов и алгоритм Евклида.

Разложение правильной дроби на сумму элементарных дробей.

Комплексные числа и действия над ними.

Геометрическая интерпретация комплексных чисел. Модуль и аргумент комплексного числа.

Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексных чисел.
Корни n -ой степени из комплексного числа.
Формулировка основной теоремы алгебры*.

Модуль 2

Определение линейного пространства. Подпространство.
Линейная зависимость векторов.
Размерность и базис линейного пространства.
Разложение произвольного вектора пространства R^n по его базису.
Понятие о базисе и ранге системы векторов.
Евклидово пространство.
Линейные операторы. Матрица линейного оператора в заданном базисе.
Собственные векторы и собственные значения линейных операторов.
Понятия о квадратичных формах.
Линейное преобразование квадратичной формы.
Знакоопределенность квадратичной формы.
Уравнение линий на плоскости.
Различные формы уравнения прямой на плоскости.
Угол между прямыми.
Расстояние от точки до прямой.
Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола, их геометрические свойства и уравнения.
Уравнения плоскости и прямой в пространстве.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля - 50% и промежуточного контроля - 50%.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий - 10 баллов,
- участие на практических занятиях - до 100 баллов,
- - выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ – до 100 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- устный опрос - до 100 баллов,
- письменная контрольная работа - до 100 баллов,
- тестирование – до 100 баллов.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

а) основная литература.

1. Общий курс высшей математики для экономистов. Под ред. Ермакова В.И. – М.: ИНФРА-М, 2012.
2. Высшая математика для экономистов. /Под ред. Кремера Н.Ш./, - М. ЮНИТИ, 2013.

3. Математика в экономике: учебник: в 3 ч. Ч. 1/А.С. Солодовников, В.А.Бабайцев, А.В.Браилов, И.Г. Шандра.2 изд.,перераб. и доп. М.: Финансы и статистика, 2012.
4. Велиев Э.Б., Магомедов А.М. Высшая математика. Ч.1,Ч.2. – Махачкала, 2014.
5. Велиев Э.Б., Магомедов А.М. Сборник задач по высшей математике с элементами теории вероятностей. – Махачкала, 2014.
6. Сборник задач по курсу «Математика в экономике». Ч.1. Линейная алгебра, аналитическая геометрия и линейное программирование : в 3 ч. : учеб.пособие / под ред. В.А. Бабайцева, В.Б. Гисина. М.: Финансы и статистика : Инфра-М, 2010.
7. Калачев Н.В. Линейная алгебра. Ч.1. Линейные и евклидовы пространства : учеб. пособие для подготовки бакалавров / под ред. В.Б. Гисина, С.В.Пчелинцева . М.: Финакадемия, 2009.
8. Винюков И.А.Линейная алгебра. Ч.2. Многочлены и комплексные числа. Собственные значения и собственные векторы. Модель Леонтьева: уче.пособие для подготовки бакалавров / И.А.Винюков, В.Ю.Попов, С.В.Пчелинцев; под ред.В.Б.Гисина, С.В.Пчелинцева. М.: Финакадемия, 2009.
9. Тищенко А.В. Линейная алгебра. Ч.3. Элементы аналитической геометрии: учеб.пособие для подготовки бакалавров / под ред. В.Б.Гисина, С.В.Пчелинцева. М.: Финакадемия, 2009.
10. Винюков И.А. Линейная алгебра Ч.4. Линейное программирование: учеб.пособие для подготовки бакалавров/ И.А.Винюков, В.Ю.Попов, С.В.Пчелинцев; под ред. В.Б.Гисина, С.В.Пчелинцева. М.: Финакадемия, 2009.

б) дополнительная литература

11. Красс М.С. Основы математики и её приложения в экономической образовании: учебник / Красс М.С., Чупрынов Б.П.5 изд.,испр. и доп. М.:ДЕЛО, 2006.
12. Красс М.С. Математика для экономических специальностей: учебник. 4 изд., испр.М.: Дело,2003.
13. Бугров Я.С. Высшая математика: учебник для вузов: В 3 т. /Я. С. Бугров, С. М. Никольский; ред. В. А. Садовничий. - 5-е изд., стереотип. - М. : Дрофа, 2003.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

Система дистанционного образования для сопровождения самостоятельной работы студентов (методические материалы: текстовые, аудио и видеофайлы, индивидуальные задания, тесты и т.д.).

<http://www.exponenta.ru/>

http://www.matburo.ru/sub_subject.php?p=ag

<http://www.twirpx.com/>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Учебный материал дисциплины «Линейная алгебра» состоит из следующих разделов: 1) Матрицы и определители; 2) Система линейных алгебраических уравнений; 3) Многочлены и комплексные числа; 4) Линейные преобразования и квадратичные формы; 5) Элементы аналитической геометрии. Для успешного освоения учебного материала курса «Линейная алгебра» требуются систематическая работа по изучению лекций и рекомендуемой литературы, решению домашних задач и домашних контрольных работ, а также активное участие в работе семинаров.

Показателем освоения материала служит успешное решение задач предлагаемых домашних контрольных работ и выполнение аудиторных самостоятельных и контрольных работ.

В качестве оценочных средств программой дисциплины предусматривается:

- текущий контроль (аудиторные контрольные работы, домашние задания).
- промежуточный контроль (экзамен).

Формы текущего, промежуточного и итогового контроля.

Текущий контроль:

- Самостоятельные работы
- Индивидуальные задания
- Опрос студентов

Промежуточный контроль:

- Контрольная работа по курсу

Итоговый контроль:

- экзамен

Итоговая оценка за экзамен выставляется в форме «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично» в баллах по 100-балльной шкале:

- «неудовлетворительно» - менее 51 балла;
- «удовлетворительно» - от 51 до 66 баллов;
- «хорошо» - от 66 до 85 баллов;
- «отлично» - от 86 до 100.

Основным методом изучения тем, вынесенных в лекционный курс, является информационно-объяснительный метод с элементами проблемных ситуаций и заданий студентам. На практических занятиях основным является поисковый метод, связанный с решением различных типов задач.

Средствами обучения является базовый учебник, дополнительные пособия для организации самостоятельной работы студентов, демонстрационные материалы, компьютерные обучающие программы, сборники задач.

Приемами организации учебно-познавательной деятельности студентов являются приемы, направленные на осмысление и углубление предлагаемого содержания и приемы, направленные на развитие аналитико-поисковой и исследовательской деятельности.

Важно четко представлять структуру курса, уметь выделить в каждом разделе основные, базовые понятия, обозначенные минимумом содержания, определенного государственным образовательным стандартом.

Изложение теории курса опирается на следующие понятия и факты, изучаемые в курсе аналитической геометрии и линейной алгебры:

- матрица,
- ранг матрицы.

- определители и их свойства,
- системы однородных и неоднородных уравнений,
- прямые и плоскости,
- линии и поверхности второго порядка,
- линейные пространства,
- линейные операторы,
- евклидовы пространства,
- неотрицательные матрицы и модели Леонтьева,

Критерии оценок

В основе оценки знаний по предмету лежат следующие основные требования:

- освоение всех разделов теоретического курса Программы;
- умение применять полученные знания к решению конкретных задач.

Ответ заслуживает *отличной оценки*, если экзаменуемый показывает знания, в полной степени, отвечающие предъявляемым к ответу требованиям: это требование основных понятий и приемов решения задач. Отличная оценка характеризует свободную ориентацию экзаменуемого в предмете. Ответы на вопросы, в том числе и дополнительные, должны обнаруживать уверенное владение терминологией, основными умениями и навыками.

Хорошая оценка характеризует тот ответ, который не в полной степени удовлетворяет вышеперечисленным критериям, однако, экзаменуемый обнаруживает прочные знания в объеме курса. Ответ должен быть достаточно аргументирован, вопросы глубоко и осмысленно изложены.

Оценка *«удовлетворительно»* выставляется за то, что ответ экзаменуемого соотносится с основными требованиями, т.е. имеются в виду твердые знания в объеме учебной программы и умение владеть терминологией. Удовлетворительная оценка выставляется за знание в целом, однако, отдельные детали могут быть упущены.

Неудовлетворительная оценка выставляется, если ответ не удовлетворяет хотя бы одному из требований или отсутствуют знания основных понятий и методов решения задач.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

Виды информационных технологий, применяемые при подготовке и проведении занятий преподавателями кафедры МиЕНД и самоподготовки студентов.

№	Название дисциплины	лекции	практические	лабораторные
2	Линейная алгебра и элементы аналитической геометрии	ПК, видеопроектор, Интернет-ресурсы, электронные учебники, электронная версия УМК	ПК, видеопроектор, Интернет-ресурсы, электронные учебно-методические материалы	

Электронный образовательный портал (доступ в кабинете 402).

Мультимедийные презентации, видеолекции.
Использование интерактивных методов преподавания,
дискуссий, контрольных и практических заданий с обратной связью.

Электронные учебные материалы

Система дистанционного образования для сопровождения самостоятельной работы студентов (методические материалы: текстовые, аудио и видеофайлы, индивидуальные задания, тесты и т.д.).

<http://www.exponenta.ru/>

http://www.matburo.ru/sub_subject.php?p=ag

<http://www.twirpx.com/>

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Аудитории:

- Кабинет естественнонаучных дисциплин и математики,
- Центр Интернет-ресурсов. Электронный читальный зал.

Кабинет самостоятельной работы,.

Ноутбуки, экраны, мультимедийные проекторы, плакаты, стенды, раздаточные материалы к учебным занятиям.