

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
Электронный бизнес

Уровень высшего образования
бакалавриат

Форма обучения
очная

Статус дисциплины: базовая

Махачкала, 2016год

Рабочая программа дисциплины Линейная алгебра составлена в 2016 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 38.03.05 - Бизнес-информатика (уровень бакалавриат) от «11» августа 2016г. № 1002.

Разработчик: кафедра математических и естественнонаучных дисциплин,
_____ проф. Омарова Наида Омаровна,

Рабочая программа дисциплины одобрена:
на заседании кафедры МиЕНД от «29» августа 2016г., протокол № 1
Зав. кафедрой _____ Омарова Н.О.
(подпись)

на заседании Методической комиссии факультета управления от « 31 »
августа 2016 г., протокол № 1.
Председатель _____ Камалова Т.А.
(подпись)

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим
управлением « 1 » сентября 2016 г. _____
(подпись)

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина линейная алгебра входит в базовую часть математического и естественнонаучного цикла образовательной программы бакалавриата бизнес-информатика 38.03.05.

Дисциплина реализуется на факультете управления кафедрой МиЕНД.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с матричной алгеброй, линейными пространствами, системами линейных уравнений, линейными преобразованиями, квадратичными формами, элементами аналитической геометрии.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника:

использовать основные методы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности для теоретического и экспериментального исследования (ПК-19);

использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования (ПК-20);

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

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме *контроля текущей успеваемости – контрольная работа, коллоквиум, тесты* и промежуточный контроль в форме *экзамена.*

Объем дисциплины 4 зачетных единиц, в том числе в академических часах 144 по видам учебных занятий

Семестр	Учебные занятия						СРС, в том числе экзамен	Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)
	в том числе							
	Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем						
		Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	КСР	консультации		
1	144	36		36			36+36 экзамен	экзамен

1. Цель изучения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Линейная алгебра» являются:

- формирование знаний по линейной алгебре необходимых для решения задач, возникающих в практической деятельности;
- развитие логического мышления и математической культуры;
- формирование необходимого уровня алгебраической подготовки для понимания других математических и прикладных дисциплин.
- развитие у студентов навыков в использовании линейной алгебры и математического анализа при выборе и обосновании управленческих решений на основе использования количественных методов системного анализа.

Задачи дисциплины

- изучение основных понятий и методов линейной алгебры;
- формирование навыков и умений решать типовые задачи и работать со специальной литературой;
- умение использовать алгебраический аппарат для решения теоретических и прикладных задач в математике, информатике и экономике.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы бакалавриата

Дисциплина «Линейная алгебра» является дисциплиной базовой части математического цикла дисциплин федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ФГОС ВО) по направлению 080500.62 Бизнес-информатика (квалификация – «бакалавр»).

Дисциплина «Линейная алгебра» базируется на знаниях, полученных в рамках школьного курса математики или соответствующих дисциплин среднего профессионального образования.

Теоретические дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины является теоретической и практической базой являются. «Высшая математика для экономистов (математический анализ, дискретная математика, дифференциальные уравнения), «Имитационное моделирование», «Теория игр», «Интеллектуальный анализ данных», «Социально-экономические процессы», «Анализ рисков »

Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 семестре.

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-19	использовать основные методы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности для теоретического и экспериментального исследования	<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 результатов в экономических терминах; навыками представления результаты аналитической исследовательской работы в виде презентаций, докладов; основами математического моделирования прикладных задач, решаемых аналитическими методами</p>
ПК-20	использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования	<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 задач формул, схем,</p>

		<p>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; проводить самостоятельный поиск и выбор необходимых для решения задач формул, схем,</p> <p>алгоритмов применять нестандартный подход к решению задач и обосновывать ограничения области применения такого подхода; основами математического моделирования прикладных задач, решаемых аналитическими методами;</p> <p>навыками решения задач линейной алгебры.</p>
--	--	--

Дисциплина «Линейная алгебра» направлена на формирование следующих профессиональных компетенций (ПК) бакалавра бизнес-информатики:

использовать основные методы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности для теоретического и экспериментального исследования (ПК-19);

использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования (ПК-20);

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 занятия	Контроль самост. раб.		
Модуль 1. (название модуля) Раздел 1. Матрицы и определители.									
1	(название темы) Матрицы. Виды матриц. Действия над матрицами.	1		2	2			2	Опрос на занятиях, тесты, решение задач,

2	(название темы) Определители и их свойства. Определители высших порядков.	1		2	2			2	Опрос на занятиях, тесты, решение задач,
3	(название темы) Ранг матрицы. Обратная матрица.	1		2	2			2	Опрос на занятиях, тесты, решение задач,
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	Опрос на занятиях, тесты, решение задач,
5	Арифметические векторы и линейные операции над ними. Линейные пространства общего вида. Линейная зависимость системы векторов и ее геометрический смысл. Базис и размерность линейного пространства.	1		2	2			2	Опрос на занятиях, тесты, решение задач,
6	Скалярное произведение векторов в R^n . Евклидово пространство. Ортогональный и ортонормированный базисы в R^n .	1		2	2			2	Опрос на занятиях, тесты, решение задач,
<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	Опрос на занятиях, тесты, решение задач,
8	Комплексные числа	1		2	2			2	Опрос на занятиях, тесты,

	и действия над ними. Корни n -ой степени из комплексного числа. Формулировка основной теоремы алгебры.								решение задач,
Модуль 2. Раздел 4. Линейные преобразования и квадратичные формы									
9	(название темы) Линейные преобразования пространства R^n . Линейные операторы. Собственные значения и собственные векторы линейных операторов.	1		2	2			2	Опрос на занятиях, тесты, решение задач,
				2	2			2	
10	(название темы) Квадратичные формы их матрицы в данном базисе. Критерий Сильвестра знакоопределенности квадратичной формы.	1		2	2			2	Опрос на занятиях, тесты, решение задач,
	Итого по модулю 2			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	Опрос на занятиях, тесты, решение задач,
				2	2			2	
12	Классификация кривых второго порядка*. Эллипс, гипербола и парабола, их свойства и канонические уравнения.	1		2	2			2	Опрос на занятиях, тесты, решение задач,
13	Классификация поверхностей	1		2	2			2	Опрос на занятиях, тесты, решение задач,

	второго порядка. Эллипсоиды, параболоиды и гиперboloиды, их канонические уравнения.								
14	Выпуклые множества в пространстве R^n . Системы линейных неравенств. Выпуклая оболочка системы точек в R^n .			2	2			2	Опрос на занятиях, тесты, решение задач,
				2	2			2	
	<i>Итого по модулю3:</i>			12	12			12	
	Экзамен							36	Устно-письменная форма или компьютерное тестирование
	ИТОГО:			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 и/или семинарских 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 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.

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.

Модуль2.Раздел 4. Линейные преобразования и квадратичные формы

Занятие 9-10

Тема: Линейные операторы

Вопросы

Линейные преобразования пространства \mathbb{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 R^n

Вопросы

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 .

Занятие

Тема: Итоговое занятие

Подведение итогов работы за семестр

Вопросы для подготовки к экзамену

5. Образовательные технологии

(Указываются образовательные технологии, используемые при реализации различных видов учебной работы.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки реализация компетентностного подхода должна предусматривать широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций, психологические и иные тренинги) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. В рамках учебных курсов должны быть предусмотрены встречи с представителями российских и зарубежных компаний, государственных и общественных организаций, мастер-классы экспертов и специалистов.)

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.

(Приводятся виды самостоятельной работы обучающегося, порядок их выполнения и контроля, дается учебно-методическое обеспечение (возможно в виде ссылок) самостоятельной работы по отдельным разделам дисциплины.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика самостоятельной работы (детализация)	Трудо-емкость (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. СЛАУ, метод Гаусса	1	ПК-1 ПК-3 ПК-5	Опрос на практических занятиях. Проверка конспекта. Контрольная работа. Коллоквиум.
		Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям. Решение задач по всем темам, подготовка к контрольной работе.			
2.	3	Самостоятельное изучение тем: Алгебраическая и тригонометрическая Формы записи комплексного числа	1	ПК-1 ПК-3 ПК-4	Опрос на практических занятиях. Проверка конспекта. Контрольная работа. Коллоквиум.
		Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям. Решение задач по всем темам, подготовка к контрольной работе.			
2.	4	Самостоятельное изучение тем: Квадратичные формы, их матрицы в	1	ПК-1	Опрос на практических занятиях. Проверка

		данном базисе.		ПК-3	конспекта.
		Изучение теоретического материала,		ПК-6	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-1	занятиях. Проверка
		Расстояние от точки до гиперплоскости.		ПК-3	конспекта.
		Задачи на прямую и плоскость.	1	ПК-10	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+4		

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-19	Знать: основные методы и модели решения задач линейной алгебры Знать: линейную алгебру	Устный опрос, письменный опрос, решение задач, компьютерное тестирование
ПК-20	Уметь: - уметь использовать математические инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования - уметь строить математические модели объектов профессиональной деятельности;	Письменный опрос, контрольная работа
ПК-19	Уметь: -применять математические методы и инструментальные средства для исследования объектов профессиональной деятельности;	

ПК-19	Владеть: основами математического моделирования прикладных задач, решаемых аналитическими методами	Решение задач, контрольная работа, решение кейсов
ПК-20	Владеть: основами математического моделирования прикладных задач, решаемых аналитическими методами; навыками решения задач линейной алгебры	
	Владеть ...	Мини-конференция

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

ПК-19

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 обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		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</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 самостоятель</p>	<p>Материал освоен, но допускаются отдельные неточности</p> <p>Знать: основы линейной алгебры, методы решения систем линейных уравнений, линейные операторы простейшие</p> <p>тавления при сос алг ритмов (структурных схем) решения нестандартных задач</p>	<p>Знать: основы линейной алгебры, методы решения систем линейных уравнений, линейные операторы простейшие</p> <p>тавления при сос алг ритмов (структурных схем) решения нестандартных задач линейной алгебры</p> <p>Уметь: производить основные операции</p>

	<p>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 результатов в экономических терминах; навыками представления результатов аналитической исследовательской работы в виде презентаций, докладов; основами математического моделирования прикладных задач, решаемых аналитическими методами</p>	<p>ный 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 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>линейной алгебры и</p> <p>Уметь: производить основные операции над матрицами и векторами, решать системы линейных уравнений различными методами, работая с 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 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</p>	<p>над матрицами и векторами, решать системы линейных уравнений различными методами, работая с операторами и квадратичными формами; теоретически обосновывать применимость методов решения 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>
--	--	--	---	--

			обосновывать ограничения области применения такого подхода	

ПК-20

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 необходимых для решения задач формул, схем, алгоритмов применять нестандартный подход к решению задач и обосновывать ограничения области применения такого подхода</p> <p>Уметь: уметь использовать математические инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме</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 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</p> <p>Уметь: уметь использовать</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 методами, работать с линейными операторами и квадратичными формами; теоретически обосновывать применимость методов решения к типовым задачам курса;</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 результатов в экономических терминах; навыками представления результаты аналитической и исследовательской работы в виде презентаций, докладов</p>

	<p>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 и обосновывать ограничения области применения такого подхода; основами математического моделирования прикладных задач, решаемых аналитическими методами; навыками решения задач линейной алгебры.</p>	<p>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 и обосновывать ограничения области применения такого подхода; основами математического моделирования прикладных задач, решаемых аналитическими методами; навыками решения задач линейной алгебры.</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 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 и обосновывать</p>	
--	---	---	---	--

			ограничения области применения такого подхода; основами математического моделирования прикладных задач, решаемых аналитическими методами; 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 вариант 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) $x^2 - 4y^2 + 6x + 5 = 0$; б) $y = 2 + \sqrt{6 - 2x}$; в) $y^2 + 4y + 4x^2 - 16x + 16 = 0$.
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 задачнику 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 - ___ баллов,
- участие на практических занятиях - ___ баллов,
- выполнение лабораторных заданий - ___ баллов,
- выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ - ___ баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- устный опрос - ___ баллов,
- письменная контрольная работа - ___ баллов,
- тестирование - ___ 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.