

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Факультет управления

Рабочая программа дисциплины

Линейная алгебра

Кафедра Бизнес-информатики и высшей математики

**Образовательная программа бакалавриата
38.03.05 «Бизнес-информатика»**

Направленность (профиль)
Корпоративные информационные системы

Форма обучения
Очная

Статус дисциплины: *входит в обязательную часть*

Махачкала
2022 г.

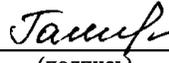
Рабочая программа дисциплины линейная алгебра составлена в 2022 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 38.03.05 Бизнес-информатика, утвержденный приказом Минобрнауки России от «29» июля 2020 г. № 838

Разработчик(и): Омарова Н.О., д.ф.-м.н., проф, кафедра БИиВМ

Рабочая программа дисциплины одобрена:
на заседании кафедры БИиВМ от «15» 07 2022 г., протокол № 10

Зав. кафедрой  Омарова Н.О.
(подпись)

на заседании Методической комиссии _____ факультета от «4»
07 2022 г., протокол № 10.

Председатель  Гашимова Л.Г.
(подпись)

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим
управлением «5» 07 2022 г.

Начальник УМУ  Гасангаджиева А.Г.
(подпись)

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина линейная алгебра входит в обязательную часть образовательной программы бакалавриата по направлению бизнес-информатика 38.03.05.

Дисциплина реализуется на факультете управления кафедрой БИиВМ. 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: универсальных - УК-1, общепрофессиональных - ОПК-4

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 Зачетных единиц, в том числе в академических часах 108 по видам учебных занятий

Очная форма обучения

Семестр	Учебные занятия						СРС, в том числе экзамен	Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)
	в том числе							
	Контактная работа обучающихся с преподавателем							
	Всего	из них						
Лекции		Лабораторные занятия	Практические занятия	КСР	консультации			
1	108	20		28			24+36 экзамен	экзамен

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Линейная алгебра» являются:

- формирование знаний по линейной алгебре необходимых для решения задач, возникающих в практической деятельности;
- 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;
- развитие логического мышления и математической культуры.

Задачи дисциплины

- изучение основных понятий и методов линейной алгебры; аналитической геометрии;
- 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, экономике, управлении.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина «Линейная алгебра» входит в обязательную часть ОПОП бакалавриата по направлению 38.03.05 Бизнес-информатика.

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: математический анализ, ТВиМС, исследование операций, количественные методы принятия решений, дискретная математика, эконометрика.

Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 семестре.

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

Код и наименование компетенции из ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенций	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный	УК-1.И-1. Осуществляет поиск необходимой информации, опираясь на результаты анализа поставленной задачи.	Знает: определения основных понятий, формулировки теорем, воспроизводит их доказательства, правильно применяет методы решения конкретных задач. Умеет: решать нестандартные задачи теоретического характера.	Устный опрос, письменный опрос, решение задач, компьютерное тестирование

<p>подход для решения поставленных задач</p>		<p>Демонстрирует понимание основ изучаемых уравнений и методов их анализа и решения Правильно применяет изученные ранее математические методы и освоенные методы данной дисциплины Владеет: основами методики построения математических моделей линейных экономических процессов методами анализа и синтеза изучаемых явлений и процессов инструментарием математики, линейной алгебры, аналитической геометрии навыками применения аппарата линейной алгебры для решения управленческих и экономических задач</p>	
	<p>УК-1.И-2. Разрабатывает варианты решения проблемной ситуации на основе критического анализа доступных источников информации.</p> <p>УК-1.И-3. Выбирает оптимальный вариант решения задачи, аргументируя свой выбор.</p>	<p>Знает: экономические интерпретации основных математических понятий курса линейной алгебры; Основами линейной алгебры, необходимые для решения экономических задач; знать аксиомы и теоремы аналитической геометрии и линейной алгебры овладеть методами доказательств теорем в линейной алгебре алгоритмы, схемы, методы и рекомендации для решения типовых математически формализованных задач; основные методы и модели решения задач линейной алгебры Умеет: 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; Владеет: навыками постановки, решения задач и интерпретации результатов в экономических терминах; навыками представления результаты аналитической и исследовательской работы в виде презентаций, докладов; основами математического моделирования прикладных задач, решаемых аналитическими методами Демонстрирует владение методами естественнонаучных дисциплин в ходе учебной подготовки</p>	<p>Устный опрос, письменный опрос, решение задач, компьютерное тестирование</p>
<p>ОПК-4. Способен</p>	<p>ОПК-4.И-1.</p>	<p>Знает:</p>	<p>Устный опрос,</p>

<p>использовать информацию, методы и программные средства ее сбора, обработки и анализа для информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений.</p>	<p>Осуществляет анализ и моделирование информационных потоков организации.</p>	<p>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 алгоритмы, схемы, методы и рекомендации для решения типовых математически формализованных задач; основные методы и модели решения задач линейной алгебры Умеет: 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; Владеет: навыками постановки, решения задач и интерпретации результатов в экономических терминах; навыками представления результаты аналитической и исследовательской работы в виде презентаций, докладов; основами математического моделирования прикладных задач, решаемых аналитическими методами Демонстрирует владение методами естественнонаучных дисциплин в ходе учебной подготовки</p>	<p>письменный опрос, решение задач, компьютерное тестирование</p>
	<p>ОПК-4.И-3. Обладает навыками формирования и обоснования ИТ-решения для информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений.</p>	<p>Знает: основы линейной алгебры, методы решения систем линейных уравнений, линейные операторы, простейшие приемы составления алгоритмов(структурных схем) решения нестандартных задач линейной алгебры, аналитической геометрии Умеет: 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>Устный опрос, письменный опрос, решение задач, компьютерное тестирование</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 использовать математические инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; уметь строить математические модели объектов профессиональной деятельности;</p> <p>Владеет:</p> <p>навыками записи текстовых задач в матричной форме, через линейные операторы, критериями выбора пакетов прикладных программ для решения конкретных задач;</p> <p>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>основами математического моделирования прикладных задач, решаемых аналитическими методами; навыками решения задач линейной алгебры, аналитической геометрии.</p>	
--	--	--	--

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 академических часов.

4.2. Структура дисциплины в очной форме обучения.

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)	Самостоятельная	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по
-------	---------------------------	---------	-----------------	--	-----------------	--

				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Контроль самост. раб.		семестрам)
Модуль 1. Раздел 1. Матрицы и определители.									
1	Матрицы. Виды матриц. Действия над матрицами.	1	1	2	2			2	Опрос на занятиях, тесты, решение задач,
2	Определители и их свойства. Определители высших порядков.	1	2	1	2			2	Опрос на занятиях, тесты, решение задач,
3	Ранг матрицы. Обратная матрица.	1	2	1	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	3-4	2	4			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	5	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	6	2	2			2	Опрос на занятиях, тесты, решение задач,

	<i>Итого по модулю 1:</i>			10	14			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	7-8	1	2			1	Опрос на занятиях, решение задач,
8	Комплексные числа и действия над ними. Корни n -ой степени из комплексного числа. Формулировка основной теоремы алгебры.	1	9	1	1			1	Опрос на занятиях, решение задач,
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	10-11	2	2			2	Опрос на занятиях, тесты, решение задач,
10	Квадратичные формы их матрицы в данном базисе. Критерий Сильвестра знакоопределенности квадратичной формы.	1	12	1	2			2	Опрос на занятиях, тесты, решение задач,
Модуль 2. 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	1	13-14	2	2			1	Опрос на занятиях, тесты, решение задач,

	трехмерном пространстве.								
12	Классификация кривых второго порядка *. Эллипс, гипербола и парабола, их свойства и канонические уравнения.	1	15	1	2			2	Опрос на занятиях, тесты, решение задач,
13	Классификация поверхностей второго порядка. Эллипсоиды, параболоиды и гиперболоиды, их канонические уравнения.	1	16	1	1			1	Опрос на занятиях, тесты, решение задач,
14	Выпуклые множества в пространстве R^n . Системы линейных неравенств. Выпуклая оболочка системы точек в R^n .		17-18	1	2			2	Опрос на занятиях, тесты, решение задач,
	<i>Итого по модулю2:</i>			10	14			12	
	Экзамен							36	Устно-письменная форма или компьютерное тестирование
	ИТОГО:			20	28			24+ 36	108

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

4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине.

Модуль1.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 .

4.3.2. Содержание лабораторно-практических занятий по дисциплине.

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.

Ссылка на учебно-методическую литературу, указанную в п.8 (1,2,3,4,7,8,9, 11,12)

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.

Ссылка на учебно-методическую литературу, указанную в п.8 (1-13)

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 $AX=B$.

Ссылка на учебно-методическую литературу, указанную в п.8 (1-13)

Модуль 1.Раздел 2. Линейные пространства и системы линейных алгебраических уравнений.**Занятие 3****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.

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.

Ссылка на учебно-методическую литературу, указанную в п.8 (1-13)

Занятие 4

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.

Ссылка на учебно-методическую литературу, указанную в п.8 (1-13)

Занятие 5

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.

Ссылка на учебно-методическую литературу, указанную в п.8 (1-13)

Модуль2. Раздел 3. Многочлены и комплексные числа

Занятие 6

Тема: Многочлены

Вопросы

Основные понятия, связанные с многочленами.

Схема Горнера и корни многочленов.

Теорема Безу.

Ссылка на учебно-методическую литературу, указанную в п.8 (1-13)

Занятие 7

Тема: Многочлены

НОД многочленов.

Алгоритм Евклида.

Разложение правильной дроби на сумму элементарных дробей.

Ссылка на учебно-методическую литературу, указанную в п.8 (1-13)

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.

Ссылка на учебно-методическую литературу, указанную в п.8 (1-13)

Модуль 2. Раздел 4. Линейные преобразования и квадратичные формы

Занятие 9

Тема: Линейные операторы

Вопросы

Линейные преобразования пространства R^n .

Линейные операторы.

Ядро и образ линейного оператора.

Матрица линейного оператора.

Ссылка на учебно-методическую литературу, указанную в п.8 (1-13)

Занятие 10

Тема: Собственные значения и собственные векторы линейного оператора

Вопросы

Собственные значения

и собственные векторы линейных операторов.

Характеристическое уравнение.

Собственные значения квадратных матриц.

Ссылка на учебно-методическую литературу, указанную в п.8 (1-13)

Занятие 11

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*.

Ссылка на учебно-методическую литературу, указанную в п.8 (1-13)

Модуль 3.Раздел 5. Элементы аналитической геометрии**Занятие 12****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.

Ссылка на учебно-методическую литературу, указанную в п.8 (1-13)

Занятие 13**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.

Ссылка на учебно-методическую литературу, указанную в п.8 (1-13)

Занятие 14**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.

Ссылка на учебно-методическую литературу, указанную в п.8 (1-13)

Занятие 15

Тема: Поверхности второго порядка

Вопросы

Классификация поверхностей второго порядка.

Эллипсоиды,

Параболоиды

и гиперболоиды,

их канонические уравнения.

Ссылка на учебно-методическую литературу, указанную в п.8 (1-13)

Занятие 16

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 .

Ссылка на учебно-методическую литературу, указанную в п.8 (1-13)

5. Образовательные технологии

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.)

В процессе изучения дисциплины Линейная алгебра используются активные методы и формы обучения, направленные на формирование у студентов способности четко формулировать выводы по изучаемым проблемам, иметь

свою точку зрения на процессы, происходящие в современном мире, умения аргументировано отстаивать свое мнение по тем или иным вопросам. Студенты делают устные доклады по темам занятий, решают примеры, участвуют в дискуссиях, работают в группах. Доклады должны быть небольшого объема (их представление должно занимать около 10 мин.). В идеале это наиболее интересный и полезный материал, извлеченный из нескольких источников, представляемый в виде рассказа. Групповая работа предполагает сначала обсуждение в малой группе, выработку общей позиции, которая затем обосновывается в дискуссии с другими группами и, как правило, представляется с помощью графических схем. Для компенсации пропущенных занятий или получения дополнительных баллов студенты могут готовить контрольные и самостоятельные работы, эссе. Они также защищаются на семинаре в ходе обсуждения после доклада. Все эти формы деятельности производятся студентами в порядке собственной инициативы. Помимо этого, существуют общеобязательные формы деятельности – подготовка к тестам и коллоквиумам.

Использование технологий, развивающих навыки командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерские качества (чтение интерактивных лекций, проведение групповых дискуссий и проектов, анализ деловых ситуаций на основе кейс-метода и имитационных моделей, проведение ролевых игр, тренингов и других технологий), преподавание дисциплин в форме авторских курсов по программам, составленным на основе результатов исследований научных школ вуза, учитывающих региональную и профессиональную специфику при условии реализации содержания образования и формировании компетенций выпускника, определяемых настоящим ФГОС.

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	контроль		2		2

	ная работа				
Выступление в роли обучающего,	Лекция, решение задач	4	2		6
Итого интерактивных занятий		8	8		16

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Для теоретического и практического усвоения дисциплины большое значение имеет самостоятельная работа студентов, она осуществляется студентами индивидуально и под руководством преподавателя.

Самостоятельная работа по дисциплине, предусмотренная учебным планом в объеме 24+36экз часов, направлена на более глубокое усвоение изучаемого курса, формирование навыков исследовательской работы и ориентирование студентов на умение применять теоретические знания на практике.

Основными видами самостоятельной работы студентов в рамках освоения дисциплины «Линейная алгебра» выступают следующие:

- 1) проработка учебного материала;
- 2) работа с электронными источниками;
- 3) решение задач;
- 4) работа с тестами и вопросами.

Примерное распределение времени самостоятельной работы студентов

Вид самостоятельной работы	Примерная трудоёмкость, а.ч.
	Очная
Текущая СРС	
работа с лекционным материалом, с учебной литературой	5
опережающая самостоятельная работа (изучение нового материала до его изложения на занятиях)	2
самостоятельное изучение разделов дисциплины	2
выполнение домашних заданий, домашних контрольных работ	6
подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям	
подготовка к контрольным работам, коллоквиумам, зачётам	4
подготовка к экзамену (экзаменам)	36
другие виды СРС (указать конкретно)	
Творческая проблемно-ориентированная СРС	
выполнение расчётно-графических работ	1
выполнение курсовой работы или курсового	

проекта	
поиск, изучение и презентация информации по заданной проблеме, анализ научных публикаций по заданной теме	2
исследовательская работа, участие в конференциях, семинарах, олимпиадах	2
анализ данных по заданной теме, выполнение расчётов, составление схем и моделей на основе собранных данных	
другие виды ТСПС (указать конкретно)	
Итого СРС:	24+36

Виды и формы контроля самостоятельной работы студентов в рамках освоения дисциплины «Линейная алгебра»

Разделы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Количество часов	Форма контроля
Раздел 1. <i>Линейная алгебра</i>	проработка учебного материала, работа с электронными источниками, решение задач, работа с тестами и вопросами, написание рефератов.	12	Тестирование, опрос, проверка домашнего задания
Раздел 2. <i>Элементы аналитической геометрии</i>	проработка учебного материала, работа с электронными источниками, решение задач, работа с тестами и вопросами, написание рефератов.	12	Тестирование, опрос, проверка домашнего задания
Итого		24	

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

7.1. 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)

$$x^2 - 4y^2 + 6x + 5 = 0; \quad y = 2 + \sqrt{6 - 2x}; \quad y^2 + 4y + 4x^2 - 16x + 16 = 0.$$

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.Велиева. Сборник задач по высшей математике и элементам теории вероятностей. Махачкала, 2021 г.

№ 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.

Модуль 2

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*.

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.

Модуль 3

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.

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.

Классификация кривых второго порядка *.

Эллипс,

Гипербола,

парабола,

их свойства и канонические уравнения.

Приведение общего уравнения кривой второго порядка к каноническому виду.

Классификация поверхностей второго порядка.

Эллипсоиды,

Параболоиды

и гиперболоиды,

их канонические уравнения.

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 .

7.3. 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. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.

а) адрес сайта курса

Moodle[Электронный ресурс]: система виртуального обучения: [база данных] / Даг. гос. ун-т. – г. Махачкала. – Доступ из сети ДГУ или, после регистрации из

сети ун-та, из любой точки, имеющей

<http://edu.dgu.ru/course/view.php?id=3109>

б) основная литература.

1. Высшая математика для экономистов : [учеб. для вузов по экон. специальностям / Н.Ш.Кремер, Б.А.Путко, И.М.Тришин, М.Н.Фридман]; под ред. Н.Ш.Кремера. - 3-е изд. - М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2017, 2010, 2008. - 478,[1] с. : ил. ; 22 см. - (Золотой фонд российских учебников: ЗФ). - Библиогр.: с. 450. - Алф.-предм. указ.: с.461-473. - Рекомендовано МО РФ. - ISBN 5-238-00991-7 : 260-00.
Местонахождение: Научная библиотека ДГУ
2. Ивлева А.М. Линейная алгебра. Аналитическая геометрия [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ивлева А.М., Прилуцкая П.И., Черных И.Д.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014.— 180 с.— Режим доступа:<http://www.iprbookshop.ru/45380.html> (1.09.18)
3. Курош, Александр Геннадиевич.
Курс высшей алгебры : учеб. для вузов / Курош, Александр Геннадиевич. - 15-е изд., стер. - СПб. и др. : Лань, 2008, 2006, 1975 (Наука), 1968 (Наука). - 431 с. - (Лучшие классические учебники) (Математика). - Рекомендовано МО РФ. - ISBN 5-8114-0521-9 : 202-00.
Местонахождение: Научная библиотека ДГУ URL:
4. Математика в экономике : [учеб. для экон. специальностей вузов]: в 2 ч. Ч.1 / [А.С.Солодовников, В.А.Бабайцев, А.В.Браилов, И.Г.Шандра]. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Финансы и статистика, 2007, 2005. - 383 с. - Библиогр.: с. 375. - Предм. указ.: с. 376-383. - Рекомендовано МО РФ. - ISBN 978-5-279-02640-1 : 201-60.
Местонахождение: Научная библиотека ДГУ URL:

в) дополнительная литература

5. Александров, Павел Сергеевич.
Курс аналитической геометрии и линейной алгебры : учебник / Александров, Павел Сергеевич. - Изд. 2-е, стер. - СПб. [и др.] : Лань, 2009, 1979 (Наука). - 511 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-0908-2 : 367-51.
Местонахождение: Научная библиотека ДГУ URL:
6. Борович, Зенон Иванович.

Определители и матрицы : учеб. пособие / Борович, Зенон Иванович. - Изд. 5-е, стер. - СПб. [и др.] : Лань, 2009. - 183,[9] с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-0586-2 : 139-48.

Местонахождение: Научная библиотека ДГУ URL:

7. Бортаковский, Александр Сергеевич.

Линейная алгебра в примерах и задачах : [учеб. пособие для вузов] / Бортаковский, Александр Сергеевич, А. В. Пантелеев. - М. : Высш. шк., 2005. - 590,[1] с. ; 22 см. - (Прикладная математика для вузов). - Библиогр.: с. 590-591. - Рекомендовано УМО. - ISBN 5-06-004138-7 : 385-00.

Местонахождение: Научная библиотека ДГУ URL:

8. Велиев, ЭзеддинБабаевич.

Сборник задач по высшей математике и элементам теории вероятностей / Велиев, ЭзеддинБабаевич ; А.М.Магомедов. - Изд. 3-е. - Махачкала : RIZO PRESS : Деловой мир : Радуга-1, 2015, 2010, 2008, 2004, 2000. - 162 с. - 80-00.

Местонахождение: Научная библиотека ДГУ URL:

9. Воеводин, Валентин Васильевич.

Линейная алгебра : учеб. пособие / Воеводин, Валентин Васильевич. - 4-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2009, 2008, 1980 (Наука), 1974 (Наука). - 400 с. : ил. + Учебники для вузов. Специальная литература. - ISBN 978-5-8114-0671-5 : 355-08.

Местонахождение: Научная библиотека ДГУ URL:

10. Кострикин, Алексей Иванович.

Линейная алгебра и геометрия : учеб. пособие / Кострикин, Алексей Иванович, Ю. И. Манин. - 3-е изд., стер. - СПб. [и др.] : Лань, 2005. - 302,[1] с. ; 22 см. - (Лучшие классические учебники. Математика). - Предм. указ.: с. 297-303. - ISBN 5-8114-0612-6 : 255-31.

11. Ляпин, Е.С.

Курс высшей алгебры : учебник / Е. С. Ляпин. - Изд. 3-е, стер. - СПб. [и др.] : Лань, 2009. - 367,[1] с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-0909-9 : 360-03.

Местонахождение: Научная библиотека ДГУ URL:

12. Общий курс высшей математики для экономистов : учебник / [Б.М.Рудык и др.]; под общ. ред. В.И.Ермакова. - М. : ИНФРА-М, 2008. - 655 с. - (100 лет РЭА им. Г.В.Плеханова). - ISBN 978-5-16-002870-5 : 264-00.

Местонахождение: Научная библиотека ДГУ URL:

Местонахождение: Научная библиотека ДГУ URL:

13. Фаддеев, Дмитрий Константинович.

Вычислительные методы линейной алгебры : учебник / Фаддеев, Дмитрий Константинович, В. Н. Фаддеева. - Изд. 4-е, стер. - СПб. [и др.] : Лань,

2009. - 734,[2] с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр.: с. 677-734. - ISBN 978-5-8114-0317-2 : 412-50.
Местонахождение: Научная библиотека ДГУ URL:

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.).

1) eLIBRARY.RU[Электронный ресурс]: электронная библиотека / Науч. электрон. б-ка. — Москва – . Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения: 01.04.2017). – Яз. рус., англ.

2) Moodle[Электронный ресурс]: система виртуального обучения: [база данных] / Даг. гос. ун-т. – Махачкала, г. – Доступ из сети ДГУ или, после регистрации из сети ун-та, из любой точки, имеющей доступ в интернет. – URL: <http://moodle.dgu.ru/>(дата обращения: 22.03.2022).

3) Электронный каталог НБ ДГУ[Электронный ресурс]: база данных содержит сведения о всех видах лит, поступающих в фонд НБ ДГУ/Дагестанский гос. ун-т. – Махачкала, 2010 – Режим доступа: <http://elib.dgu.ru>, свободный (дата обращения: 21.03.2022).

<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.

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.

В процессе преподавания дисциплины предполагается использование современных технологий визуализации учебной информации (создание и демонстрация презентаций), использование ресурсов электронной информационно-образовательной среды университета, в том числе учебного курса «Линейная алгебра», размещенного на платформе Moodle ДГУ <http://moodle.dgu.ru/> (автор-разработчик Омарова Н.О.).

Проведение данной дисциплины не предполагает использование специального программного обеспечения. Используется следующее лицензионное программное обеспечение общего назначения и информационные справочные системы:

MS Word, MS PowerPoint, MS Excel. Пакет офисных приложений OfficeStd 2016 RUSOLPNLAcademic, Контракт №219-ОА от 19.12.2016 г. с ООО «Фирма АС».

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

Для проведения занятий по дисциплине необходимы учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации с достаточным количеством посадочных мест. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа должны быть оснащены современным демонстрационным (мультимедийным) оборудованием для показа презентаций.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся должны быть оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
г. Махачкала, ул. Батырая 2/12, № 407 - учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	<ul style="list-style-type: none"> - количество посадочных мест 68; - (переносной) проектор Sharp XR10S DLP; - интерактивная доска; - меловая и маркерная доска; - стол преподавателя – 1 шт.; - кафедра – 1 шт.; - выход в интернет.
г. Махачкала, ул. Батырая 2/12, № 411 - учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	<ul style="list-style-type: none"> - количество посадочных мест - 30 ; - проектор BenQ MX661; - экран ScreenMedia 200*200; - меловая и маркерная доска; - стол преподавателя – 1 шт.; - выход в интернет.
г. Махачкала, ул. Батырая 2/12, № 434 (компьютерный класс) - учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы обучающихся.	<ul style="list-style-type: none"> - количество посадочных мест – 38; - компьютеры AMD Athon IIX3 445 BOX, Asus M4A88T-M, DDR-II 2Gb, HDD 500Gb - 10 шт.; - Pentium Dual-Core E2160, Asus P5B-VM SE, HDD SATA-II 80Gb, DVD+Rom – 17шт. - меловая доска - 1 шт.; - стол преподавателя – 1 шт.; - кафедра – 1 шт.; - выход в интернет.