

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «СГУ имени Н.Г. Чернышевского»

Механико-математический факультет

УТВЕРЖДАЮ



Проректор по учебно-методической работе

д.филол.н., проф. Елина Е.Г.

"26" _____ 09 _____ 2016г.

Рабочая программа дисциплины

Линейная алгебра

Направление подготовки

38.03.01 Экономика

Профиль подготовки

Экономика предпринимательства

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Форма обучения

заочная

Саратов- 2016

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Линейная алгебра» являются:

- познакомить студентов с основными понятиями и методами линейной алгебры и аналитической геометрии и их приложениями;
- сформировать правильный научный подход к решению различных задач;
- развить навыки абстрактного логического мышления;
- расширить научный кругозор и научить студентов свободно оперировать современными математическими терминами.

Курс «Линейная алгебра» позволяет студентам овладеть фундаментальными понятиями и методами современной математики, без знания которых невозможна дальнейшая профессиональная подготовка. При освоении данного курса у студентов формируются навыки грамотной постановки научных задач, решения задач с применением математического аппарата, систематизации полученных знаний.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Линейная алгебра» относится к базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» (Б1.Б.13) и направлена на формирование у обучающихся общепрофессиональной компетенции. Преподавание дисциплины осуществляется в 1 и 2 семестре.

Для освоения дисциплины «Линейная алгебра» обучающиеся используют знания, умения, навыки, сформированные в ходе изучения школьного курса математики.

Компетенции, сформированные при изучении дисциплины «Линейная алгебра», используются при изучении следующих дисциплин: "Математическое моделирование", «Теория вероятности и математическая статистика», "Статистика".

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины.

В результате освоения дисциплины формируются следующая общепрофессиональная компетенция:

способность выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы (ОПК-3).

В результате освоения дисциплины «Линейная алгебра» обучающийся должен:

Знать:

- основные термины и понятия линейной алгебры и аналитической геометрии,
- наиболее важные приложения линейной алгебры и аналитической геометрии в различных областях других естественнонаучных дисциплин.

•Уметь:

- производить основные операции над матрицами,
- вычислять определители,
- исследовать и решать системы линейных уравнений,
- проводить основные операции над векторами в координатах,
- применять формулы для вычисления расстояний, углов, площадей и объемов различных фигур,
- составлять уравнения фигур 1-го и 2-го порядка на плоскости и в пространстве.

•Владеть:

- методами матричной алгебры,
- методами алгебры свободных векторов,
- методами решения систем линейных уравнений,
- координатным методом изучения фигур на плоскости и в пространстве
- теорией линейных операторов и их матричных представлений.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Сессия	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Формы промежуточной аттестации (по семестрам)
				лекц	Практ.	КСР	Сам.р.	
1	Раздел 1. Матрицы, определители, системы линейных уравнений	1	2	2			34	опрос, проверка домашнего задания
	Итого за 1 семестр (36 ч.)	1	2	2			34	
2	Раздел 2. Евклидова векторная алгебра	2	3	1	3		30	опрос, проверка домашнего задания
3	Раздел 3. Аналитическая геометрия	2	3	1	3		34	опрос, проверка домашнего задания
4	Раздел 4. Линейные пространства и линейные отражения	2	3	2	4		50	опрос, проверка домашнего задания

Контрольная работа №1	2	3				43	Контрольная работа по разделам 1-4.
Итого за 2 семестр (108 ч.)	2	3	4	10		157	Экзамен, контрольная работа
ВСЕГО (216 ч.)	1,2	2,3	6	10		191	Экзамен (9 ч.)

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. МАТРИЦЫ, ОПРЕДЕЛИТЕЛИ, СИСТЕМЫ ЛИНЕЙНЫХ УРАВНЕНИЙ

Матрицы и операции над ними: сложение, умножение на скаляр, произведение матриц. Свойства этих операций.

Определители произвольного порядка и их свойства. Теорема о разложении определителя по элементам строки (столбца) и следствия из нее. Обратная матрица и ее элементы.

Произвольные системы линейных уравнений: совместные и несовместные, определенные и неопределенные. Матричная запись системы. Квадратные системы с невырожденным определителем. Формулы Крамера.

Минор матрицы. Ранг матрицы. Базисный минор. Теорема о базисном миноре. Необходимое и достаточное условие обращения в ноль определителя. Условие нетривиальной совместности однородной квадратной системы линейных уравнений.

2. ЕВКЛИДОВА ВЕКТОРНАЯ АЛГЕБРА

Векторы. Простейшие операции над ними и их свойства. Линейная комбинация и линейная зависимость системы векторов. Признак линейной зависимости. Два признака коллинеарности двух векторов.

Теоремы о разложении векторов. Признак компланарности трех векторов пространства. Базисы. Координаты векторов. Теорема о координатах линейной комбинации векторов и действия с векторами в координатах. Признак коллинеарности двух и компланарности трех векторов в координатах.

Скалярное произведение двух векторов, его свойства и выражение в ортонормированном базисе. Применение скалярного произведения в геометрии и механике.

Направленный угол на плоскости и его мера. Ориентированная плоскость. Формулы для вычисления ортонормированных координат вектора в ориентированной плоскости.

Правые и левые базисы в пространстве. Ориентированное пространство и простейшие свойства его базисов. Векторное произведение двух векторов и смешанное произведение трех векторов в ориентированном пространстве, их свойства, выражение в ортонормированном базисе и применения. Двойное векторное произведение трех векторов.

3. АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ

Аффинная и декартова система координат на плоскости и в пространстве. Формулы преобразования этих координатных систем. Криволинейные системы координат: полярная на плоскости, сферическая и цилиндрическая - в пространстве. Формулы преобразования криволинейных координат в декартовы и обратно.

Основные формулы аналитической геометрии: координаты вектора, определяемого парой точек; расстояние между двумя точками; формулы деления отрезка в заданном отношении; косинус и синус угла между векторами; площадь треугольника; объем параллелепипеда и тетраэдра.

Различные виды уравнений прямой на плоскости в векторной, аффинной и декартовой системах координат. Основные задачи для прямой.

Различные виды уравнений плоскости в аффинной и декартовой системах координат. Основные задачи для плоскости.

Прямая в пространстве. Смешанные задачи для прямой и плоскости в пространстве.

4.ЛИНЕЙНЫЕ ПРОСТРАНСТВА И ЛИНЕЙНЫЕ ОТОБРАЖЕНИЯ

Алгебраические группы, кольца и поля.

Линейное пространство, его аксиомы и простейшие следствия из них. Примеры линейных пространств. Арифметическое линейное пространство. Линейная комбинация и линейная зависимость векторов. Базис и координаты. Действия с векторами в координатах. Размерность пространства. Связь понятий "Базис" и "Размерность". Подпространство линейного пространства. Линейная оболочка системы векторов, ее свойства и размерность. Новое определение ранга матрицы и его связь с прежним. Преобразование базисов и координат. Пересечение, сумма подпространств и их размерности. Прямая сумма линейных подпространств и прямое произведение пространств.

Линейные отображения (линейные операторы), их определение и простейшие свойства. Образ и ядро линейного оператора. Действия с линейными операторами. Изоморфизм линейных пространств и теорема об изоморфизме. Матрица линейного оператора и его координатная запись. Обратный оператор и его матрица. Теорема о соответствии между линейными операторами и матрицами. Преобразование матрицы линейного оператора при преобразовании базиса линейного пространства. Дефект и ранг линейного оператора и теорема о ранге. Формула связи между рангом, дефектом и размерностью пространства. Инвариантные подпространства. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора.

Операторная запись линейной системы и ее геометрическая интерпретация. Теорема Кронекера - Капелли. Условие нетривиальной совместности произвольной однородной системы. Пространство решений однородной системы, его размерность и базис. Нормальная фундаментальная система решений. Общее решение. Связь решений однородной и неоднородной системы. Геометрическая интерпретация общего решения неоднородной системы линейных уравнений.

Темы практических занятий

Практическое занятие 1. Операции над матрицами: сложение, умножение матрицы на число. Линейные комбинации. Произведение матриц, транспонирование, их свойства. Нахождение обратных матриц элементарными преобразованиями.

Определители второго и третьего порядка. Методы вычисления определителей высших порядков. Обратная матрица. Матричные уравнения.

Практическое занятие 2. Метод Крамера решения систем линейных уравнений. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений. Приведение матрицы к упрощенному виду методом элементарных преобразований. Ранг матрицы.

Практическое занятие 3. Действия с векторами. Решение элементарных геометрических задач векторными методами. Базисы. Действия с векторами в координатах. Скалярное произведение векторов, его свойства и применение. Векторное произведение. Смешанное произведение. Основные формулы аналитической геометрии.

Практическое занятие 4. Прямая на плоскости. Задачи для пар прямых, прямой и точки. Плоскость в пространстве: различные способы задания. Пучки плоскостей. Плоскости и точки. Прямая и плоскости в пространстве. Прямая и точка в простран-

ве. Задачи об эллипсе. Парабола и гипербола. Метод сечений при изучении фигур второго порядка в пространстве. Фигуры вращения, конусы, цилиндры.

Практическое занятие 5. Примеры линейных пространств. Линейная комбинация и линейная зависимость векторов. Базис и координаты. Действия с векторами в координатах. Размерность пространства. Подпространство линейного пространства. Линейная оболочка системы векторов, ее свойства и размерность.

Линейные отображения. Образ и ядро линейного оператора. Действия с линейными операторами. Изоморфизм линейных пространств. Матрица линейного оператора. Обратный оператор и его матрица. Дефект и ранг линейного оператора. Инвариантные подпространства. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора.

5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины

Предусматривается широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм:

1. Информационные образовательные технологии. Для организации самостоятельной работы, а также подготовки к текущему контролю и промежуточной аттестации используется система создания и управления курсами Moodle <http://course.sgu.ru>.

2. Опережающая самостоятельная работа (например, по темам: Размерность пространства; Подпространство линейного пространства).

3. Проблемное и междисциплинарное обучение (например, решение задач с использованием прикладных программ)

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется главной целью (миссией) программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием конкретных дисциплин, и в целом в учебном процессе они должны составлять не менее 50 % аудиторных занятий.

Особенности проведения занятий для инвалидов и лиц с ОВЗ

При обучении лиц с ограниченными возможностями используются подходы, способствующие созданию безбарьерной образовательной среды: технологии дифференциации и индивидуализации обучения, применение соответствующих методик по работе с инвалидами, использование средств дистанционного общения.

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья предусмотрены следующие формы организации учебного процесса и контроля знаний:

- для слабовидящих:

обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

для выполнения контрольных заданий при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

задания для выполнения, а также инструкция о порядке выполнения контрольных заданий оформляются увеличенным шрифтом (размер 16-20);

- для глухих и слабослышащих:

обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости студентам предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- для лиц с тяжелыми нарушениями речи, глухих, слабослышащих все контрольные задания по желанию студентов могут проводиться в письменной форме.

Основной формой организации учебного процесса является интегрированное обучение лиц с ограниченными возможностями и инвалидов, т.е. все студенты обучаются в смешанных группах, имеют возможность постоянно общаться со сверстниками, благодаря чему легче адаптируются в социуме.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Студентам требуется самостоятельно изучить некоторые разделы математики, необходимые для усвоения основного материала. На лекциях вводятся основные понятия, после чего часть теоретического материала выносится на самостоятельную подготовку.

В качестве самостоятельной работы студентам предлагается также решение задач по различным темам линейной алгебры и аналитической геометрии.

Темы самостоятельных работ

- 1.1. Операции на множестве однотипных матриц.
- 1.2. Группы перестановок. Определение четности перестановок.
- 1.3. Вычисление определителей различными методами.
- 1.4. Вычисление обратных матриц различными методами. Решение матричных уравнений.
- 1.5. Исследование и решение систем линейных уравнений.
- 1.6. Вычисление ранга матриц.
- 2.1. Отношение эквивалентности. Примеры.
- 2.2. Вычисление сумм и разностей векторов построением. Применение векторной алгебры к решению задач элементарной геометрии.
- 2.3. Разложение векторов по базису. Переход к новому базису на плоскости и в пространстве.
- 2.4. Вычисление и применение скалярного произведения векторов.
- 2.5. Векторное и смешанное произведение в геометрических задачах.
- 3.1. Составление уравнений прямой на плоскости. Точка и прямая.
- 3.2. Задачи для прямой и плоскости в пространстве.
- 3.3. Эллипс. Его каноническое уравнение. Параметрическое уравнение эллипса.
- 3.4. Гипербола. Составление канонического уравнения гиперболы по различным параметрам. Парабола.
- 3.5. Составление уравнений конусов, цилиндров, фигур вращения.
- 3.6. Различные виды криволинейных систем координат в плоскости и пространстве.
- 4.1. Линейные пространства. Линейная комбинация и линейная зависимость векторов.
- 4.2. Линейная оболочка системы векторов, ее свойства и размерность.
- 4.3. Линейные отображения. Образ и ядро линейного оператора. Действия с линейными операторами.
- 4.4. Матрица линейного оператора. Обратный оператор и его матрица. Дефект и ранг линейного оператора.
- 4.5. Инвариантные подпространства. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора.
- 4.6. Операторная запись линейной системы и ее геометрическая интерпретация. Теорема Кронекера - Капелли.
- 4.7. Пространство решений однородной системы, его размерность и базис. Нормальная фундаментальная система решений. Общее решение. Связь решений однородной и неоднородной системы.
- 4.8. Геометрическая интерпретация общего решения неоднородной системы линейных уравнений.

Примерный вариант контрольной работы

1. Вычислить

$$3 \begin{pmatrix} 1 & 5 & 2 \\ 2 & 1 & 3 \\ -1 & 2 & -2 \end{pmatrix} + 2 \begin{pmatrix} 1 & 5 & 2 \\ 2 & 1 & 3 \\ -1 & 2 & -2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 4 & 1 & 0 \\ -1 & 0 & -2 \end{pmatrix}$$

2. Проверить совместность и решить систему:

$$x_1 + 2x_2 + 3x_3 - 2x_4 + x_5 = 4$$

$$3x_1 + 6x_2 + 5x_3 - 4x_4 + 3x_5 = 5$$

$$x_1 + 2x_2 + 7x_3 - 4x_4 + x_5 = 11$$

$$2x_1 + 4x_2 + 2x_3 - 3x_4 + 3x_5 = 6$$

3. Решить матричное уравнение:

$$\begin{pmatrix} 1 & -1 & 1 \\ 2 & 3 & 4 \\ 1 & 2 & 0 \end{pmatrix} X = \begin{pmatrix} 3 \\ -1 \\ 1 \end{pmatrix}.$$

4. Решить систему методом Крамера:

$$2x - y - 6z + 3t + 1 = 0$$

$$7x - 4y - 2z + 15t + 32 = 0$$

$$x - 2y - 4z + 9t - 5 = 0$$

$$x - y + 2z - 6t + 8 = 0$$

5. Найти методом элементарных преобразований:

$$\text{rank} \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & -2 & 1 \\ 3 & 6 & 5 & -4 & 3 \\ 1 & 2 & 7 & -4 & 1 \\ 2 & 4 & 2 & -3 & 3 \end{pmatrix}$$

6. Проверить, что векторы $\bar{a}(4, -1, 1)$, $\bar{b}(1, 8, -5)$, $\bar{c}(-1, 1, 1)$ образуют базис в пространстве.

7. Векторы \bar{a} и \bar{b} образуют угол $\alpha = \frac{\pi}{3}$. Зная, что $|\bar{a}| = 3$, $|\bar{b}| = 4$, вычис-

лить: $(\bar{a} + \bar{b})^2$;

8. Даны векторы $\bar{u}(1, 0, -4)$, $\bar{v}(-1, 2, -3)$, $\bar{w}(-3, 6, 1)$. Найти: 1) $\bar{u}\bar{v}\bar{w}$, 2) $[\bar{u}[\bar{v}, \bar{w}]]$.

9. На векторах $\overline{AB}(-3, 2, -2)$, $\overline{AC}(1, 4, 0)$, $\overline{AD}(3, -5, 4)$ построен тетраэдр найти: площадь грани ABC, объём тетраэдра ABCD.

10. На плоскости относительно декартовой системы координат даны координаты трех точек: $A(3; 1)$, $B(6; 4)$, $C(3; 7)$.

11. Найти: координаты вектора \overline{CA} ; длину отрезка AB; площадь треугольника ABC; угол B.

12. В пространстве относительно декартовой системы координат даны координаты четырех точек: $A(0; 3; 3)$, $B(-3; 5; 1)$, $C(6; 7; 3)$; $D(3; -2; -1)$. Найти объём тетраэдра ABCD.

Вопросы для текущего контроля знаний

1. Назовите операции над матрицами и их свойства
2. Сформулируйте признак линейной зависимости.
3. Определители и их свойства.
4. Обратная матрица.
5. Ранг матрицы, его свойства и его вычисление.
6. Сформулируйте теорему Кронекера-Капелли о совместности системы линейных уравнений.
7. Сформулируйте теорему Крамера о решении системы линейных уравнений.
8. Алгебраические группы, кольца и поля.
9. Линейное пространство, Примеры линейных пространств.
10. Арифметическое линейное пространство.
11. Дайте определение линейной комбинация и линейной зависимости векторов.
12. Базис и координаты. Действия с векторами в координатах.
13. Размерность пространства. Связь понятий «Базис» и «Размерность».
14. Подпространство линейного пространства.
15. Линейная оболочка системы векторов, её свойства и размерность.
16. Новое определение ранга матрицы и его связь с прежним.
17. Пересечение, сумма подпространств и их размерности.
18. Прямая сумма линейных подпространств и прямое произведение пространств.
19. Линейные отображения (линейные операторы), их определение и простейшие свойства.
20. Образ и ядро линейного оператора.
21. Действия с линейными операторами.
22. Изоморфизм линейных пространств и теорема об изоморфизме.
23. Матрица линейного оператора.
24. Обратный оператор и его матрица.
25. Сформулируйте теорему о соответствии между линейными операторами и матрицами.
26. Дефект и ранг линейного оператора и теорема о ранге.
27. Инвариантные подпространства.
28. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора.

ВОПРОСЫ К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

1. Операции сложения и умножения матриц, их свойства. Линейная комбинация матриц. Линейная зависимость. Признак линейной зависимости.
2. Определители и их свойства. Разложение определителей по строке (столбцу). Вычисление определителей.
3. Произведение матриц и его свойства. Обратная матрица, её вычисление.
4. Ранг матрицы, его свойства и его вычисление. Теорема о базисном миноре.
5. Теорема Кронекера-Капелли о совместности системы линейных уравнений.
6. Теорема Крамера о решении системы линейных уравнений.
7. Связные и свободные векторы.
8. Координаты вектора относительно базиса.
9. Признаки коллинеарности и компланарности векторов.
10. Скалярное произведение векторов, его свойства и приложения.
11. Выражение скалярного произведения в произвольных координатах.
12. Ориентированное пространство. Векторное и смешанное произведения векторов. Их свойства и выражения в координатах. Приложения.
13. Аффинные, декартовы. Их преобразования.

14. Аналитические задания фигур. Основные теоремы об уравнениях фигур. Параметрические уравнения.
15. Алгебраические фигуры и их порядок. Основная теорема о прямой на плоскости.
16. Специальные виды уравнений прямой на плоскости. Взаимное расположение двух прямых на плоскости. Расстояние от точки до прямой.
17. Основная теорема о плоскости в пространстве. Специальные уравнения плоскости. Взаимное расположение двух плоскостей в пространстве. Расстояние от точки до плоскости.
18. Общие и канонические уравнения прямой в пространстве. Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Расстояние от точки до прямой в пространстве.
19. Эллипс, гипербола, парабола. Их канонические уравнения. Директориальные свойства этих фигур.
20. Теоремы об уравнениях конуса, цилиндра и фигуры вращения. Достаточные признаки цилиндра, конуса и фигуры вращения.
21. Фигуры 2-го порядка в пространстве. Их канонические уравнения.
22. Прямолинейные образующие однополостного гиперболоида и гиперболического параболоида.
23. Линейное пространство, его аксиомы и простейшие следствия из них. Примеры линейных пространств. Арифметическое линейное пространство.
24. Линейная комбинация и линейная зависимость векторов. Базис и координаты. Действия с векторами в координатах. Размерность пространства. Связь понятий "Базис" и "Размерность".
25. Подпространство линейного пространства. Линейная оболочка системы векторов, ее свойства и размерность.
26. Преобразование базисов и координат.
27. Пересечение, сумма подпространств и их размерности. Прямая сумма линейных подпространств и прямое произведение пространств.
28. Линейные отображения (линейные операторы), их определение и простейшие свойства. Образ и ядро линейного оператора. Действия с линейными операторами. Изоморфизм линейных пространств и теорема об изоморфизме.
29. Матрица линейного оператора и его координатная запись. Обратный оператор и его матрица. Теорема о соответствии между линейными операторами и матрицами.
30. Преобразование матрицы линейного оператора при преобразовании базиса линейного пространства.
31. Дефект и ранг линейного оператора и теорема о ранге. Формула связи между рангом, дефектом и размерностью пространства.
32. Инвариантные подпространства. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора.
33. Операторная запись линейной системы и ее геометрическая интерпретация. Теорема Кронекера - Капелли. Условие нетривиальной совместности произвольной однородной системы.
34. Пространство решений однородной системы, его размерность и базис. Нормальная фундаментальная система решений. Общее решение.
35. Связь решений однородной и неоднородной системы. Геометрическая интерпретация общего решения неоднородной системы линейных уравнений.

7. Данные для учета успеваемости студентов в БАРС.

Таблица 1. Таблица максимальных баллов по видам учебной деятельности.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Семестр	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Автоматизированное тестирование	Другие виды учебной деятельности	Промежуточная аттестация	Итого
1	10	0	5	10	0	0	0	25
2	5	0	10	10	0	10	40	75
Итого	15		15	20		10	40	100

Программа оценивания учебной деятельности студента

1 семестр

Лекции

*Посещаемость, активность, умение выделить главную мысль и др.
(от 0 до 10 баллов)*

Критерии оценки:

- менее 25% – 0 баллов;
- от 25% до 50% – 3 балла;
- от 51% до 75% – 6 баллов;
- от 76% до 100% – 10 баллов.

Лабораторные занятия

.Не предусмотрены.

Практические занятия

Самостоятельность при выполнении работы, активность работы в аудитории, правильность выполнения заданий, уровень подготовки к занятиям и т.д. (от 0 до 5 баллов)

Критерии оценки:

- менее 25% – 0 баллов;
- от 25% до 50% – 2 балла;
- от 51% до 75% – 3 баллов;
- от 76% до 100% – 5 баллов.

Самостоятельная работа

*Качество и количество выполненных домашних работ, правильность выполнения и т.д.
(от 0 до 10 баллов)*

Критерии оценки:

- менее 25% – 0 баллов;
- от 25% до 50% – 3 балла;
- от 51% до 75% – 6 баллов;
- от 76% до 100% – 10 баллов.

Автоматизированное тестирование

Не предусмотрено

Другие виды учебной деятельности

Не предусмотрено.

Промежуточная аттестация

Не предусмотрена.

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за 1 семестр по дисциплине «**Линейная алгебра**» составляет 25 баллов.

2 семестр

Лекции

*Посещаемость, активность, умение выделить главную мысль и др.
(от 0 до 5 баллов)*

Критерии оценки:

- менее 25% – 0 баллов;
- от 25% до 50% – 2 балла;

- от 51% до 75% – 3 баллов;
- от 76% до 100% – 5 баллов.

Лабораторные занятия

Не предусмотрены

Практические занятия

Самостоятельность при выполнении работы, активность работы в аудитории, правильность выполнения заданий, уровень подготовки к занятиям и т.д. (от 0 до 10 баллов)

Критерии оценки:

- менее 25% – 0 баллов;
- от 25% до 50% – 3 балла;
- от 51% до 75% – 6 баллов;
- от 76% до 100% – 10 баллов.

Самостоятельная работа

Качество и количество выполненных домашних работ, правильность выполнения и т.д. (от 0 до 10 баллов)

Критерии оценки:

- менее 25% – 0 баллов;
- от 25% до 50% – 3 балла;
- от 51% до 75% – 6 баллов;
- от 76% до 100% – 10 баллов.

Автоматизированное тестирование

Не предусмотрено

Другие виды учебной деятельности

Контрольная работа (от 0 до 10 баллов)

Критерии оценки:

- менее 25% – 0 баллов;
- от 25% до 50% – 3 балла;
- от 51% до 75% – 6 баллов;
- от 76% до 100% – 10 баллов.

Промежуточная аттестация

Формой промежуточной аттестация является экзамен, который проводится в виде ответа на билет, состоящий из двух вопросов. Задаются еще два–три дополнительных вопроса из перечня вопросов для промежуточной аттестации.

При проведении промежуточной аттестации

ответ на «отлично» оценивается от 31 до 40 баллов;

ответ на «хорошо» оценивается от 21 до 30 баллов;

ответ на «удовлетворительно» оценивается от 11 до 20 баллов;

ответ на «неудовлетворительно» оценивается от 0 до 10 баллов.

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за 2 семестр по дисциплине «**Линейная алгебра**» составляет 75 баллов. Общее количество баллов за 1 и 2 семестры – 100 баллов.

Таблица 2. Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов по дисциплине «Линейная алгебра» в оценку (экзамен):

менее 55 баллов	«неудовлетворительно»
56 – 70 баллов	«удовлетворительно»
71 – 84 баллов	«хорошо»
85 – 100 баллов	«отлично»

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Кремер, Н. Ш. Высшая математика для экономистов [Электронный ресурс] : учебник / Кремер Н. Ш. - Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2012. - 479 с. – (ЭБС IPRbooks.) ✓
2. Кастрица, О. А.. Высшая математика для экономистов [Текст] : Учебное пособие / О. А. Кастрица. - 4, стер. - Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М" ; Москва : ООО "Новое знание", 2015. - 491 с. (ЭБС «ИНФРА-М») ✓
3. Бобрик, Г. И. Высшая математика для экономистов: сборник задач [Текст] : Учебное пособие / Г. И. Бобрик, Р. К. Гринцевичус, В. И. Матвеев, Б. М. Рудык. - Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2015. - 539 с. (ЭБС «ИНФРА-М») ✓

б) дополнительная литература:

1. Кремер, Н. Ш. Высшая математика для экономического бакалавриата [Текст] : Учебник и практикум / Н. Ш. Кремер. - 5-е изд., пер. и доп. - М. : Издательство Юрайт, 2014. - 909 с. - (Бакалавр. Академический курс). (ЭБС «Юрайт») ✓
2. Шипачёв, В.С. Высшая математика : учебник / В. С. Шипачёв. - 8-е изд., стер. - М. : Высш. шк., 2007. - 479 с. (ЭБС ИНФРА-М 2015) ЗК (1) ✓
3. Дорофеева, А. В. Высшая математика. Гуманитарные специальности учеб. пособие /. - 3-е изд., испр. и доп. - М. : Изд-во Моск. ун-та : Дрофа, 2004. - 399 с. ЗК (2) ✓
4. Минорский В.П.- Сборник задач по высшей математике, - учеб. пособие \15-е изд. - М. : Изд-во Физ.-мат. лит., 2006. – 336 с. ЗК (90) ✓
5. Высшая математика в упражнениях и задачах. [С-решениями] : учеб. пособие для вузов : в 2 ч. / П. Е. Данко [и др.]. - 6-е изд. - М. : Оникс : Мир и образование, 2006. – Ч. 1. - М. : Оникс : Мир и образование, 2006. ЗК (15) ✓

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. Смирнов, Владимир Иванович. Курс высшей математики. Том III, часть 1 [Текст] / Владимир Иванович Смирнов. - Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2010. - 400 с. - <http://znanium.com/go.php?id=350601>
2. Кузнецов, Л. А. Сборник заданий по высшей математике [Электронный ресурс] : : Учеб. пособие / Л. А. Кузнецов. - Москва : Лань, 2013. - 240 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=4549

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекционные и практические занятия проводятся в аудиториях на 20 посадочных мест. В отведенных для занятий аудиториях имеются учебные доски (большого размера) для визуализации информации.

Также в ходе лекционных и практических занятий применяются учебно-демонстрационные мультимедийные презентации, которые обеспечиваются следующим техническим оснащением:

1. Компьютеры (в комплекте с колонками)
2. Мультимедийный проектор
3. Экран.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 38.03.01 – Экономика, профиль **Экономика предпринимательства**.

Автор:

доцент кафедры геометрии



Шмельфениг О.В.

Программа разработана в 2016 г. (одобрена на заседании кафедры геометрии, протокол № 1 от 31 августа 2016 г.),

Зав. кафедрой геометрии
профессор



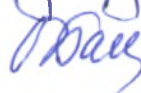
В.В. Розен

Декан механико-математического
факультета



А.М. Захаров

Декан экономического факультета



О.С. Балаш