

Автономное образовательное учреждение  
высшего образования Ленинградской области  
«Государственный институт экономики, финансов, права и технологий»

Утверждаю  
Проректор по образовательной  
деятельности и цифровой  
трансформации  
Е.В. Карпичев  
«26» декабря 2024 г.



## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА»**

Направление подготовки  
**38.03.01 – Экономика**  
(уровень бакалавриата)

Направленность (профиль) образовательной программы  
Бухгалтерский учет, анализ и аудит

Форма обучения  
Очно-заочная

Гатчина  
2024

Рабочая программа по дисциплине «Линейная алгебра» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (далее ФГОС ВО) по направлению подготовки 38.03.01– Экономика, направленность (профиль) подготовки – Бухгалтерский учет, анализ и аудит.

Уровень: бакалавриат

Организация-разработчик: АОУ ВО ЛО «Государственный институт экономики, финансов, права и технологий»

Разработчик: кандидат физико-математических наук,  
Доцент /Холявин И.И.

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры информационных технологий и высшей математики «11» сентября 2024 г. Протокол № 1.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой / Драбенко В.А.

Руководитель ОП / Пушинин А.В.

## Содержание

|   |    |
|---|----|
| 1. Пояснительная записка.....   | 4  |
| 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной.....  | 4  |
| программы.....  | 4  |
| 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы .....   | 5  |
| 4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся..... | 6  |
| 5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий .....  | 6  |
| 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) .....  | 8  |
| 7. Фонд оценочных и методических материалов для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине .....   | 10 |
| 8. Перечень основной, дополнительной учебной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).....   | 12 |
| 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины(модуля) .....   | 14 |
| 10. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья .....  | 16 |
| 11. Перечень информационных технологий, профессиональных баз данных, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.....               | 17 |
| 12. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) .....  | 17 |

## **1. Пояснительная записка**

Дисциплина Б1.О.10 «Линейная алгебра» является обязательной дисциплиной части образовательной программы направления 38.03.01 – Экономика и занимает важное место при подготовке бакалавров по данному направлению.

Линейная алгебра – это раздел математики, посвященный в основном теории матриц и теории линейных преобразований векторов и векторных пространств, а также их приложений в экономике.

Цели освоения дисциплины «Линейная алгебра»:

- формирование знаний по линейной алгебре, необходимых для решения задач, возникающих в практической экономической деятельности;
- овладение понятийным аппаратом методов вычислений как частью профессионального языка современного экономиста;
- развитие логического мышления и математической культуры, развитие понятийной математической базы, формирование определённого уровня математической подготовки, необходимого как для развития общей математической культуры, так и способствующего правильному выбору инструментальных средств для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей;
- формирование необходимого уровня алгебраической подготовки для понимания других математических и прикладных дисциплин.

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. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Дисциплина «Линейная алгебра» участвует в формировании следующей компетенции (следующих компетенций):

| Компетенции   | Индикаторы   | Дескрипторы   |
|---|--|---|
| УК-1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | ИУК-1.1-определяет источники, находит, систематизирует и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленных задач                                 | 1 этап – 1 семестр<br><b>Знания:</b> основных инструментов и понятий линейной алгебры<br><b>Умения:</b> определять источники информации для решения задач по линейной алгебре<br><b>Навыки:</b> систематизации информации, необходимой для решения поставленных задач по линейной алгебре |
|   | ИУК-1.2-разрабатывает варианты решения проблемной ситуации на основе критического анализа доступных источников информации, выбирает оптимальный вариант решения задачи | 2 этап – 2 семестр<br><b>Знания:</b> основных разделов линейной алгебры<br><b>Умения:</b> решать типовые задачи по линейной алгебре<br><b>Навыки:</b> владения современным математическим инструментарием для решения практических задач  |

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.О.10 «Линейная алгебра» является дисциплиной обязательной части, учебного плана для подготовки студентов по направлению 38.03.01 – Экономика, направленность (профиль) образовательной программы – Бухгалтерский учет, анализ и аудит.

| Шифр компетенции | Предшествующие дисциплины (модули), практики учебного плана, в которых осваивается компетенция | Дисциплины (модули), практики учебного плана, в которых компетенция осваивается параллельно с изучаемой дисциплиной | Последующие дисциплины (модули), практики учебного плана, в которых осваивается компетенция  |
|------------------|--|---|--|
| УК-1 (1,2 этап)  | -  | 1,2 этап – 1,2 семестр<br>Математический анализ   | 3 этап – 3 семестр<br>Теория вероятностей и математическая статистика<br>4 этап – 5 семестр<br>Учебная практика<br>5 этап – 7 семестр<br>Производственная практика<br>6 этап – 9 семестр<br>Преддипломная практика |

**4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость освоения учебной дисциплины «Линейная алгебра» составляет 6 зачетных единиц или 288 академических часа. Дисциплина изучается в 1 и 2 семестре. Промежуточная аттестация в форме экзамена в 1 семестре и экзамена в 2 семестре.

| Семестр   |                      | № 1      | № 2      | Всего, ак. часов |
|---|----------------------|----------|----------|------------------|
| Общая трудоемкость (всего ак. часов / з.ед)           |                      | 144/4    | 144/4    | 288/8            |
| Контактная работа                                     | Лекции               | 16       | 16       | 32               |
|   | Практические занятия | 16       | 16       | 32               |
| Самостоятельная работа                                |                      | 76       | 67       | 143              |
| Расчетно-графические работы                           |                      | 0,5/8,5  | 0,5/8,5  | 17               |
| Вид промежуточной аттестации (конт.раб./самост. раб.) | Экзамен              | 2,3/24,7 | 2,3/33,7 | 63               |

**5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий**

| №         | Наименование раз-<br>дела дисциплины<br>(тема)   | Трудоемкость |        |                  |               |                | Содержание   |
|-----------|--|--------------|--------|------------------|---------------|----------------|--|
|           |  | всего        | лекции | практич. занятия | лабор.занятия | самост. работа |  |
| I семестр |  |              |        |                  |               |                |  |
| 1.        | Системы линейных ал-<br>гебраических уравне-<br>ний. Линейные про-<br>странства. Матрицы и<br>определители | 36           | 6      | 6                |               | 24             | Решение систем линейных<br>алгебраических уравнений<br>методами Крамера и Гаусса.<br>Арифметические векторы и<br>линейные операции над ни-<br>ми. Координаты вектора в<br>данном базисе. Евклидово |

|                             |  |     |     |      |  |       |  |
|-----------------------------|--|-----|-----|------|--|-------|--|
|                             |  |     |     |      |  |       | пространство. Координаты вектора в ортогональном базисе. Сложение матриц и умножение матриц на число. Ранг матрицы. Пространство решений однородной системы, связь его размерности с рангом матрицы. Теорема Кронекера-Капелли. Связь между общими решениями однородной и неоднородной систем.   |
| 2.                          | Многочлены и комплексные числа. Линейные преобразования и квадратичные формы | 36  | 6   | 6    |  | 24    | Основные понятия, связанные с многочленами. Схема Горнера и корни многочлена. НОД многочленов и алгоритм Евклида. Комплексные числа и действия над ними. Формулировка основной теоремы алгебры. Линейные преобразования пространства $R^n$ . Ядро и образ линейного оператора. Собственные значения квадратных матриц. Квадратичные формы, их матрицы в данном базисе. Критерий Сильвестра знакоопределенности квадратичной формы. |
| 3.                          | Элементы аналитической геометрии. Неотрицательные матрицы и модели Леонтьева | 36  | 4   | 4    |  | 28    | Прямая и гиперплоскость в $n$ -мерном пространстве. Расстояние от точки до гиперплоскости. Прямая на плоскости и в пространстве. Классификация кривых и поверхностей второго порядка. Собственные значения и собственные векторы неотрицательных матриц. Теорема Фробениуса-Перрона. Продуктивность неотрицательных матриц. Продуктивные модели Леонтьева.   |
| Расчетно-графические работы |  | 9   | 0,5 |      |  | 8,5   |  |
| Экзамен                     |  | 27  | 2,3 |      |  | 24,7  |  |
| Итого за I семестр          |  | 144 | 16  | 18,8 |  | 109,2 |  |
| II семестр                  |  |     |     |      |  |       |  |

|                             |                           |     |    |      |       |   |
|-----------------------------|---------------------------|-----|----|------|-------|---|
| 1.                          | Линейное программирование | 50  | 8  | 8    | 34    | Примеры экономико-математических моделей, приводящих к задачам линейного программирования. Геометрическая интерпретация задачи линейного программирования в случае двух переменных и графический метод решения. Симплекс-метод решения задачи линейного программирования. Понятие о взаимно-двойственных задачах линейного программирования. Транспортная задача. |
| 2.                          | Разностные уравнения      | 49  | 8  | 8    | 33    | Основные понятия, связанные с разностными уравнениями. Решения линейных разностных уравнений с постоянными коэффициентами. Модели экономической динамики с дискретным временем. Модель Самуэльсона-Хикса. Паутинная модель рынка.   |
| Расчетно-графические работы |                           | 9   |    | 0,5  | 8,5   |   |
| Экзамен                     |                           | 36  |    | 2,3  | 33,7  |   |
| Итого за II семестр         |                           | 144 | 16 | 18,8 | 109,2 |   |
| Итого                       |                           | 288 | 32 | 37,6 | 218,4 |   |

#### 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

| №  | Виды самостоятельной работы   | Трудоемкость, ак.часы | Форма контроля                                   |
|----|---|-----------------------|--|
| 1. | Проработка теоретического материала по конспектам лекций, рекомендованной литературе, дополнительным источникам информации  | 40                    | Консультация преподавателя, устное собеседование |
| 2. | Подготовка к практическим занятиям: поиск необходимой информации, рассмотрение задачного материала приведённого на лекциях, решение задач, заданных для самостоятельной проработки. | 50                    | Ответы у доски, обсуждение проблемных заданий    |
| 3. | Подготовка к текущей аттестации (тестирование, аудиторные само-   | 53                    | Самостоятельные работы по всем разделам          |



|    |  |      |   |
|----|--|------|---|
|    | стоятельные работы)  |      | дисциплины, тестовые задания.   |
| 4. | Расчетно-графические работы  | 17   | Устное собеседование  |
| 5. | Подготовка к промежуточному контролю<br>(итоговая контрольная работа, вопросы для подготовки к экзамену) | 58,4 | Семестровые контрольные работы, экзамены в первом и втором семестрах. |

Для самостоятельной работы по дисциплине (модулю) обучающиеся используют следующее учебно-методическое обеспечение:

1. Бурмистрова, Е. Б. Линейная алгебра : учебник и практикум для вузов / Е. Б. Бурмистрова, С. Г. Лобанов. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 421 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15839-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/535849> (дата обращения: 15.08.2024).

2. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебник и практикум для вузов / Е. Г. Плотникова, А. П. Иванов, В. В. Логинова, А. В. Морозова ; под редакцией Е. Г. Плотниковой. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 416 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18887-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/555026> (дата обращения: 15.08.2024).

3. Орлова, И. В. Линейная алгебра и аналитическая геометрия для экономистов : учебник и практикум для вузов / И. В. Орлова, В. В. Угрозов, Е. С. Филонова. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 370 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9556-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/536074> (дата обращения: 15.08.2024).

4. Малугин, В. А. Линейная алгебра: практический курс для экономистов : учебник и практикум для вузов / В. А. Малугин, Я. А. Рощина. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 361 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19706-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/556938> (дата обращения: 15.08.2024).

5. Лубягина, Е. Н. Линейная алгебра : учебное пособие для вузов / Е. Н. Лубягина, Е. М. Вечтомов. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 150 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10594-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/541971> (дата обращения: 15.08.2024).

6. Крылов, В. Е., Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебник / В. Е. Крылов. — Москва : КноРус, 2024. — 203 с. — ISBN 978-5-406-12232-7. — URL: <https://book.ru/book/951711> (дата обращения: 15.08.2024). — Текст : электронный.

7. Ринчино, А. Л., Линейная алгебра : учебное пособие / А. Л. Ринчино. — Москва : КноРус, 2024. — 367 с. — ISBN 978-5-406-11922-8. — URL: <https://book.ru/book/951074> (дата обращения: 15.08.2024). — Текст : электронный.

8. Фонд оценочных и методических материалов по дисциплине «Линейная алгебра».

## **7. Фонд оценочных и методических материалов для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

### **Вопросы для проведения промежуточной аттестации**

#### ***I семестр***

1. Направленный отрезок.
2. Координаты на прямой линии и на плоскости. Расстояние между двумя точками.
3. Деление отрезка в заданном отношении.
4. Полярные координаты.
5. Уравнение линии на плоскости
6. Уравнение прямой с угловым коэффициентом
7. Уравнение прямой, проходящей через данную точку в заданном направлении
8. Уравнение пучка прямых. Уравнение прямой в отрезках
9. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки
10. Общее уравнение прямой и его исследование
11. Угол между двумя прямыми
12. Условия параллельности и перпендикулярности прямых
13. Расстояние от точки до прямой
14. Кривые второго порядка: окружность
15. Кривые второго порядка: эллипс
16. Обратная пропорциональная зависимость и дробно-линейная функция
17. Кривые второго порядка: парабола
18. Понятие вектора. Операции с векторами
19. Координаты вектора. Координатные орты
20. Уравнение плоскости и прямой в пространстве
21. Скалярное и векторное произведение
22. Определитель треугольной матрицы.
23. Свойства определителей
24. Способы вычисления определителей  $n$ -го порядка (разложение по строке или столбцу, обнуление строки или столбца).
25. Обратная матрица. Теорема существования и единственности обратной матрицы
26. Алгоритм нахождения обратной матрицы
27. Ранг матрицы
28. Элементарные преобразования и их применение для нахождения ранга матрицы
29. Теорема о ранге (линейная независимость строк матрицы и её ранг). Базисные миноры

30. Системы линейных уравнений. Решение системы
31. Метод Гаусса
32. Теорема Кронекера - Капелли. Схема исследования системы  $m$  линейных уравнений с  $n$  неизвестными
33. Системы линейных однородных уравнений. Теорема о существовании нетривиальных решений
34. Евклидово пространство. Ортонормированный базис
35. Собственные числа и собственные векторы квадратной матрицы
36. Характеристическое уравнение
37. Свойства собственных чисел и собственных векторов
38. Линейная модель обмена. Теорема Фробениуса-Перрона
39. Структурная матрица торговли

## *II семестр*

1. Общее уравнение прямой на плоскости
2. Прямая, проходящая через две заданные точки
3. Уравнение прямой в отрезках
4. Угол между прямыми
5. Условие параллельности и перпендикулярности прямых
6. Расстояние от точки до прямой на плоскости
7. Эллипс и окружность
8. Гипербола и ее свойства
9. Асимптота линии
10. Парабола и ее свойства
11. Скалярное произведение векторов и его свойства
12. Определители 3 порядка
13. Произведение матриц и свойства этих произведений
14. Теорема Крамера
15. Собственные значения и собственные векторы матриц
16. Метод Гаусса
17. Тригонометрическая форма записи комплексного числа
18. Возведение в степень и извлечение корня из комплексного числа
19. Алг. и показательная форма комплексного числа
20. Взаимное расположение двух прямых.
21. Введение в МП. Теорема Вейерштрасса
22. Постановка задачи МП.
23. Графическое решение задачи ЛП
24. Классификация задач МП (по характеру взаимодействия и изменения между переменными, по числу критериев)
25. Классификация задач МП (по учету фактора времени или разбиения на этапы, по наличию информации о параметрах).
26. Предмет содержания курса МП
27. Экономическая постановка задач 1 (ассортиментная задача), 2 (транспортная задача).

28. Базисные переменные
29. Различные формы задачи МП (3 формы)
30. Геометрическое истолкование задач МП
31. Введение в симплекс-метод
32. Алгоритм симплекс-метода
33. Виды ОДР
34. Особые случаи применения симплекс-метода
35. М- задача. Искусственные переменные
36. Двухэтапный метод.
37. Основы теории двойственности
38. Правила построения двойственной задачи
39. Основные свойства двойственных задач
40. Введение в нелинейное программирование.
41. Транспортная задача
42. Основные теоремы ТЗ. Решение ТЗ
43. Метод северо-западного угла нахождения начального плана ТЗ.
44. Метод наименьшей стоимости.
45. Метод потенциалов нахождения оптимального решения.

### **Пример практико-ориентированных заданий**

1. Задача. Даны 2 вектора:  $\mathbf{a}=6\mathbf{i}-4\mathbf{j}+\mathbf{k}$ ,  $\mathbf{b}=2\mathbf{i}+3\mathbf{j}-4\mathbf{k}$ .  
Найти: а) угол  $\varphi$  между векторами;  
б) площадь треугольника, построенного на векторах  $\mathbf{a}$  и  $\mathbf{b}$ .
2. Задача. Найти  $A^{-1}$ , если  $A = \begin{pmatrix} 3 & 5 & -6 \\ 2 & 4 & 3 \\ -3 & 1 & 1 \end{pmatrix}$ .
3. Задача. ЛП:  $z=x_1+2x_2$ ,  $x_1+x_2 \geq 1$ ,  $-2x_1+x_2 \leq 2$ ,  $x_1+x_2 \leq 4$ ,  $x_1 \leq 3$ ,  $x_1 \geq 0$ ,  $x_2 \geq 0$ .
4. Задача. ЛП:  $z=3x_1+6x_2$ ,  $x_1+4x_2 \leq 28$ ,  $x_1+x_2 \leq 10$ ,  $3x_1+x_2 \leq 24$ ,  $x_1 \geq 0$ ,  $x_2 \geq 0$ .

Полный комплект заданий и этапов формирования компетенции представлен в Фонде оценочных и методических материалов для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине, оформленный отдельным документом, представлен в приложении 1.

### **8. Перечень основной, дополнительной учебной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

#### **а) основная литература:**

1. Бурмистрова, Е. Б. Линейная алгебра : учебник и практикум для вузов / Е. Б. Бурмистрова, С. Г. Лобанов. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 421 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15839-7. —

Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/535849> (дата обращения: 15.08.2024).

2. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебник и практикум для вузов / Е. Г. Плотникова, А. П. Иванов, В. В. Логинова, А. В. Морозова ; под редакцией Е. Г. Плотниковой. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 416 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18887-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/555026> (дата обращения: 15.08.2024).

3. Орлова, И. В. Линейная алгебра и аналитическая геометрия для экономистов : учебник и практикум для вузов / И. В. Орлова, В. В. Угрозов, Е. С. Филонова. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 370 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9556-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/536074> (дата обращения: 15.08.2024).

4. Малугин, В. А. Линейная алгебра: практический курс для экономистов : учебник и практикум для вузов / В. А. Малугин, Я. А. Рощина. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 361 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19706-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/556938> (дата обращения: 15.08.2024).

5. Лубягина, Е. Н. Линейная алгебра : учебное пособие для вузов / Е. Н. Лубягина, Е. М. Вечтомов. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 150 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10594-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/541971> (дата обращения: 15.08.2024).

6. Крылов, В. Е., Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебник / В. Е. Крылов. — Москва : КноРус, 2024. — 203 с. — ISBN 978-5-406-12232-7. — URL: <https://book.ru/book/951711> (дата обращения: 15.08.2024). — Текст : электронный.

7. Ринчино, А. Л., Линейная алгебра : учебное пособие / А. Л. Ринчино. — Москва : КноРус, 2024. — 367 с. — ISBN 978-5-406-11922-8. — URL: <https://book.ru/book/951074> (дата обращения: 15.08.2024). — Текст : электронный.

#### **б) дополнительная литература:**

1. Малугин В.А. Линейная алгебра для экономистов. Учебник, практикум и сборник задач: для вузов / В.А.Малугин, Я.А.Рощина. — М.: Издательство Юрайт, 2020. — 478 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02976-5. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450583>

2. Макаров С.И. Высшая математика: математический анализ и линейная алгебра: учебное пособие / Макаров С.И. — М.: КноРус, 2021. — 320 с. — ISBN 978-5-406-07864-8. — URL: <https://book.ru/book/938335>

**в) ресурсы сети «Интернет»:**

1. ГИЭФПТ. Система дистанционного обучения MOODLE  
<https://c1622.c.3072.ru/>
2. Образовательный математический сайт для студентов и преподавателей. <http://old.exponenta.ru/>
3. Национальный открытый университет «ИНТУ-ИТ». <http://www.intuit.ru/>
4. Программа «Цифровая экономика Российской Федерации» [Электронный ресурс] // Сайт Правительства РФ. – Режим доступа: <http://static.government.ru/media/files/9gFM4FHj4PsB79I5v7yLVuPgu4bvR7M0.pdf><http://>

**9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины(модуля)**

Самостоятельная подготовка обучающихся проводится для углубления и закрепления знаний, полученных на лекциях и других видах занятий, для выработки навыков самостоятельного применения новых, дополнительных знаний и подготовки к предстоящим учебным занятиям, экзамену.

Важным условием успешного изучения дисциплины является посещение лекций. Под посещением подразумевается не форма пассивного присутствия, а активная работа по изучению нового материала. Подготовка к лекционным занятиям включает в себя анализ предлагаемых для изучения вопросов, изучение нормативных источников и учебной и научной литературы по рассматриваемым вопросам лекции. В процессе лекции обучающийся может задавать уточняющие вопросы, осуществить взаимосвязь нового материала с уже изученным, подготовить базу для эффективного использования полученных знаний, облегчить подготовку к практическому занятию. Эффективным способом фиксации лекционного материала является конспектирование, представляющее собой не только фиксацию важнейших моментов лекции, но и указание примеров для понимания того или иного теоретического материала.

При подготовке к практическому занятию необходимо использовать конспектированные материалы лекций, учебную и научную литературу. Подготовка ответов по выносимым на обсуждение вопросам практического занятия включает в себя не только прочтение материала, но и его анализ и критическую оценку.

При подготовке к практическим занятиям рекомендуется систематизировать знания, изображая их в табличном, графическом или схематичном виде. Это позволит установить взаимосвязь изучаемых явлений, упростит задачу запоминания материала, облегчит процесс практического применения полученных знаний.

Задачей практических занятий является выработка умения использовать теоретические знания, проявить наличие практических навыков. При подготовке к практическому занятию следует заблаговременно обеспечить

наличие необходимо для данного занятия материала, самостоятельно повторить ранее изученные темы.

При подготовке к промежуточному или итоговому тестированию необходимо изучить теоретический и практический материал. Открытые тестовые задания (без вариантов ответов) выявляют знание соответствующих нормативных или учебных положений. Закрытые тестовые задания (с перечнем возможных вариантов ответов, среди которых хотя бы один ответ является неверным) обеспечивают структурность мышления, вынужденного выбрать из предложенных вариантов ответ все правильные варианты. Тестовые задания на установления соответствия подразумевают необходимость проявления не только знания учебного материала, но и умения применять правила формальной логики.

Для успешного освоения дисциплины важным является умение работать с терминами и их определениями. Для работы с терминологией эффективным является использование как учебной и научной литературы, так и справочников.

Работа с терминами может осуществляться в форме составления собственных тематических справочников (гlossариев) для удобства и скорости поиска необходимого термина. С этой целью необходимо каждый новый встречающийся термин записывать и во время подготовки к семинарским и практическим занятиям указывать соответствующее определение. В случае возникновения сложности выбора определения из имеющегося объема в рамках научного знания необходимо задавать вопросы преподавателю в рамках лекционных и практических занятий.

Эффективным способом для подготовки к тестированию является работа обучающегося по решению тестовых заданий, предоставленных для самостоятельной работы. Также при подготовке к такой форме контроля знаний, как решение тестовых заданий, следует самостоятельно попытаться проработать рассматриваемые в дисциплине вопросы в форме составления тестовых заданий.

При подготовке к экзамену следует иметь в виду, что экзамен является итоговой формой контроля по изучению данной учебной дисциплины. Экзамен подразумевает максимальную концентрацию знаний и умений, предполагающих полное изучение материала дисциплины.

Экзамен может проходить как в форме собеседования, так и в форме тестирования.

Решение преподавателя об итоговой аттестации (экзамене) принимается по результатам всего собеседования на основе полноты и достоверности изложенного ответа и проявленных умений практического применения теоретических знаний.

В силу кратковременности изучения и значительного объема данной учебной дисциплины кафедра настоятельно рекомендует систематически, а не эпизодически работать над изучением курса.

Интерактивные формы проведения занятий по дисциплине «Линейная алгебра» включают в себя следующие виды занятий:

- интерактивные лекции, предполагают использование метода проблемного изложения. При таком подходе лекция становится похожей на диалог, преподавание имитирует исследовательский процесс (выдвигаются первоначально несколько ключевых постулатов по теме лекции, изложение выстраивается по принципу самостоятельного анализа и обобщения студентами учебного материала). Эта методика позволяет заинтересовать студента, вовлечь его в процесс обучения. Противоречия научного познания раскрываются посредством постановки проблемы. Учебная проблема и проблемная ситуация являются основными структурными компонентами проблемного обучения. Перед началом изучения определенной темы курса ставится перед студентами проблемный вопрос или дается проблемное задание. Стимулируя разрешение проблемы, преподаватель снимает противоречия между имеющимся ее пониманием и требуемыми от студента знаниями. Эффективность такого метода в том, что отдельные проблемы могут подниматься самими студентами. Главный успех данного метода в том, что преподаватель добивается от аудитории «самостоятельного решения» поставленной проблемы. Организация проблемного обучения представляется достаточно сложной, требует значительной подготовки лектора. Однако на начальном этапе использования этого метода его можно внедрять в структуру готовых, ранее разработанных лекций, практических занятий как дополнение.

Оценочные и методические материалы по дисциплине «Линейная алгебра» представлены в ФОММ.

В качестве источника дополнительных материалов рекомендуется пользоваться информацией открытого доступа сети Internet (данными информационно-правовых и образовательных порталов, официальных сайтов министерств, ведомств, отдельных организаций, данными государственной статистики, результатами экспертно-аналитических обзоров). Кроме того, можно воспользоваться возможностями справочно-правовых систем, базы которых содержат не только текст нормативных актов, но и научные статьи по различным вопросам (например, СПС «Консультант Плюс»). Рекомендуется также использовать электронно-библиотечные системы.

## **10. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).



В целях освоения учебной программы дисциплины «Линейная алгебра» инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья Институт обеспечивает:

– для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению: размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий; присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь; выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

– для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху: надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;

– для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата: возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения, а также пребывание в указанных помещениях. Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья. Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях

## **11. Перечень информационных технологий, профессиональных баз данных, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

1. Операционная система (Microsoft Windows Проприетарная);
2. Пакет офисных программ Microsoft Office Professional (MS Word, MS Excel, MS Power Point и др. Проприетарная);
3. Программное обеспечение для просмотра электронных документов в стандарте PDF (FoxitReader GNU Lesser General Public License);
4. Программные средства, обеспечивающие просмотр видеофайлов в форматах AVI, MPEG -4, DivX, RMVB, WMV (K-LiteCodecPack GNU Lesser General Public License);
5. Web-браузер (Mozilla Firefox GNU Lesser General Public License);
6. Антивирус (Касперский OpenSpaceSecurity Проприетарная);

*Информационные справочные системы:*

- 1) Автоматизированная информационная библиотечная система Marc21SQL;
- 2) Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

## **12. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

|                                      |
|--------------------------------------|
| <b>Специализированные аудитории:</b> |
|--------------------------------------|

|   |
|---|
| Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации / компьютерный класс / помещение для самостоятельной работы |
| <b>Технические средства обучения:</b>   |
| компьютер с программным обеспечением, указанным в п.11, доступом к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду   |
| <b>Специализированные аудитории:</b>  |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации                                   |
| <b>Технические средства обучения:</b>   |
| мультимедийный комплекс   |
| компьютер с программным обеспечением, указанным в п.11  |