

Минобрнауки России

Бузулукский гуманитарно-технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
**«Оренбургский государственный университет»**

Кафедра педагогического образования

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**ДИСЦИПЛИНЫ**

*«Б1.Д.Б.12.1 Линейная алгебра и математический анализ»*

Уровень высшего образования

**БАКАЛАВРИАТ**

Направление подготовки

**38.03.01 Экономика**

(код и наименование направления подготовки)

**Финансы государства и бизнеса**

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

**Бакалавр**

Форма обучения

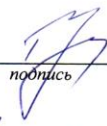
**Очная**

Год набора 2025

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.Б.12.1 Линейная алгебра и математический анализ»  
рассмотрена и утверждена на заседании кафедры педагогического образования  
наименование кафедры

протокол № 6 от «17» января 2025 г.

Декан факультета экономики и права



О.Н. Григорьева

расшифровка подписи

Исполнители:

доцент

должность



подпись

Л.Г. Шабалина

расшифровка подписи

ст. преподаватель

должность



подпись

С.А. Литвинова

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Заместитель директора по НМР



личная подпись

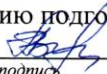
М.А. Зорина

расшифровка подписи

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

38.03.01 Экономика

код наименование



личная подпись

А.А. Верколаб

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству кафедры



личная подпись

И.В. Балан

расшифровка подписи

© Шабалина Л.Г., 2025

© Литвинова С.А., 2025

© Бузулукский гуманитарно-  
технологический институт  
(филиал) ОГУ, 2025

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

**Целью освоения дисциплины являются:** овладение обучающимися основными методами линейной алгебры и математического анализа, необходимыми для анализа и моделирования экономических процессов и явлений, при поиске оптимальных решений в экономико-математическом моделировании, при обработке и анализе результатов численных экспериментов в экономических исследованиях.

### Задачи:

- формирование у обучающихся системы теоретических знаний по линейной алгебре и математическому анализу, включающей в себя основные понятия, определения, теоремы и факты, необходимые для изучения последующих математических и специальных дисциплин образовательной программы, решения экономических и прикладных задач, математического моделирования и исследования экономических процессов и явлений;
- формирование представлений об основных методах линейной алгебры и математического анализа и их использовании в исследованиях экономических процессов и явлений и экономико-математическом моделировании;
- развивать навыки логического и алгоритмического математического мышления, и доказательных рассуждений, оперирования с абстрактными объектами.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.12.2 Теория вероятностей и математическая статистика, Б1.Д.Б.12.3 Математические методы анализа экономических данных, Б1.Д.Б.12.4 Методы оптимальных решений*

## 3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

| Код и наименование формируемых компетенций                                                                                                                                                | Код и наименование индикатора достижения компетенции                               | Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК*-1 Способен осуществлять анализ экономических данных с использованием математических методов и информационных технологий для выработки решений в области профессиональной деятельности | ПК*-1-В-1 Использует знания из разделов математики при решении экономических задач | <b><u>Знать:</u></b><br>основные понятия (определения, факты, теоремы), методы и инструменты линейной алгебры и математического анализа, необходимые для решения экономических задач, моделирования и исследования экономических явлений и процессов.<br><b><u>Уметь:</u></b><br>решать типовые задачи линейной алгебры и математического анализа; применять методы и инструменты линейной алгебры и математического анализа к решению математических и экономических задач, выбирать и использовать необходимые вычислительные методы. |

| Код и наименование формируемых компетенций | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций                                                                                   |
|--------------------------------------------|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                            |                                                      | <b>Владеть:</b><br>навыками использования инструментов и средств линейной алгебры и математического анализа при моделировании и исследовании экономических процессов и явлений. |

#### 4 Структура и содержание дисциплины

##### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 академических часов).

| Вид работы                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Трудоемкость, академических часов |                |              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|----------------|--------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1 семестр                         | 2 семестр      | всего        |
| <b>Общая трудоёмкость</b>                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>108</b>                        | <b>108</b>     | <b>216</b>   |
| <b>Контактная работа:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>52,25</b>                      | <b>53,25</b>   | <b>105,5</b> |
| Лекции (Л)                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 18                                | 18             | 36           |
| Практические занятия (ПЗ)                                                                                                                                                                                                                                                                              | 34                                | 34             | 68           |
| Консультации                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                   | 1              | 1            |
| Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)                                                                                                                                                                                                                                                              | 0,25                              | 0,25           | 0,5          |
| <b>Самостоятельная работа:</b><br>- выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ);<br>- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);<br>- подготовка к практическим занятиям;<br>- подготовка к рубежному и промежуточному контролю. | <b>55,75</b>                      | <b>54,75</b>   | <b>110,5</b> |
| <b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>                                                                                                                                                                                                                               | <b>диф. зач.</b>                  | <b>экзамен</b> |              |

Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре

| № раздела | Наименование разделов   | Количество часов |                   |    |    |                |
|-----------|-------------------------|------------------|-------------------|----|----|----------------|
|           |                         | всего            | аудиторная работа |    |    | внеауд. работа |
|           |                         |                  | Л                 | ПЗ | ЛР |                |
| 1         | Линейная алгебра        | 28               | 4                 | 10 |    | 14             |
| 2         | Векторная алгебра       | 22               | 4                 | 6  |    | 12             |
| 3         | Аналитическая геометрия | 30               | 6                 | 10 |    | 14             |
| 4         | Введение в анализ       | 28               | 4                 | 8  |    | 16             |
|           | Итого:                  | 108              | 18                | 34 |    | 56             |

Разделы дисциплины, изучаемые в 2 семестре

| № раздела | Наименование разделов                      | Количество часов |                   |    |    |                |
|-----------|--------------------------------------------|------------------|-------------------|----|----|----------------|
|           |                                            | всего            | аудиторная работа |    |    | внеауд. работа |
|           |                                            |                  | Л                 | ПЗ | ЛР |                |
| 5         | Дифференциальное и интегральное исчисление | 28               | 6                 | 12 |    | 12             |

| №<br>раздела | Наименование разделов                                                    | Количество часов |                      |    |                   |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------|------------------|----------------------|----|-------------------|
|              |                                                                          | всего            | аудиторная<br>работа |    |                   |
|              |                                                                          |                  | Л                    | ПЗ | внеауд.<br>работа |
|              | функций одной переменной                                                 |                  |                      |    |                   |
| 6            | Дифференциальное и интегральное исчисление функций нескольких переменных | 26               | 4                    | 6  | 14                |
| 7            | Обыкновенные дифференциальные уравнения                                  | 30               | 4                    | 12 | 14                |
| 8            | Числовые и функциональные ряды                                           | 24               | 4                    | 4  | 16                |
|              | Итого:                                                                   | 108              | 18                   | 34 | 56                |
|              | Всего:                                                                   | 216              | 36                   | 68 | 112               |

## 4.2 Содержание разделов дисциплины

### Раздел № 1 Линейная алгебра

Матрицы, действия над ними. Понятие об определителе любого порядка, свойства определителей. Обратная матрица, ранг матрицы. Решение невырожденных систем  $n$  линейных алгебраических уравнений с  $n$  неизвестными. Системы линейных уравнений. Матричная запись. Правило Крамера. Матричный способ решения невырожденной системы линейных алгебраических уравнений. Решение систем  $m$  линейных алгебраических уравнений с  $n$  неизвестными. Исследование систем линейных уравнений. Метод Гаусса. Билинейные и квадратичные формы. Понятие об итерационных методах решения систем уравнений.

### Раздел № 2 Векторная алгебра.

Векторы, линейные операции над векторами. Линейная зависимость векторов и независимость векторов. Базисы в  $R^2$  и  $R^3$  Разложение вектора по базису. Проекция вектора на ось. Прямоугольный базис. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов, их свойства, вычисление, применение. Условие коллинеарности, перпендикулярности и компланарности векторов. Линейные операторы. Матрица линейного оператора. Собственные значения и собственные векторы. Линейные операции над векторами. Норма вектора в евклидовом пространстве.

### Раздел № 3 Аналитическая геометрия

Прямая линия на плоскости. Уравнение прямой линии на плоскости. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Расстояние от точки до плоскости. Кривые второго порядка: эллипс, гипербола, парабола. Общее задание кривых второго порядка и приведение их уравнений к каноническому виду. Прямая и плоскость в пространстве. Плоскость в пространстве, её уравнения. Условия параллельности и перпендикулярности плоскостей. Расстояние от точки до плоскости. Прямая в пространстве. Поверхности второго порядка: эллипсоид, гиперboloиды, параболоиды.

### Раздел № 4 Введение в анализ

Множества, операции над ними. Действительные числа. Числовые множества. Множество комплексных чисел. Промежутки действительных чисел. Окрестности. Верхняя и нижняя грани числовых множеств. Предел функции в точке, предел функции на бесконечности; односторонние пределы; замечательные пределы; бесконечно малые функции, их свойства; сравнение бесконечно малых; применение эквивалентных бесконечно малых к вычислению пределов. Непрерывность функций в точке; арифметические действия над непрерывными функциями; непрерывность функции на отрезке; классификация точек разрыва функции. Кусочно-непрерывные функции. Основные свойства непрерывных функций.

### Раздел № 5 Дифференциальное и интегральное исчисление функций одной переменной

Понятие функции, дифференцируемой в точке, производная в точке, дифференциал функции, их геометрический смысл, механический смысл производной; правила дифференцирования; производные и дифференциалы высших порядков; формула Лейбница. Основные теоремы дифференциального исчисления и их приложения: теоремы Ролля, Лагранжа и Коши; формула Тейлора с остаточным членом. Правило Лопиталя. Признак монотонности функции, экстремумы функции, отыскание наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке; выпуклость функции, точки перегиба; асимптоты графика функций. Общая схема исследования функции и построения ее графика. Первообразная, неопределенный интеграл, его свойства; методы интегрирования. Интегрирование рациональных функций; интегрирование некоторых простейших

иррациональных и трансцендентных функций. Определенный интеграл и его свойства. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Методы интегрирования определенного интеграла, приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы I рода, их вычисление и признаки сходимости. Несобственные интегралы II рода, их вычисление и признаки сходимости

## **Раздел № 6 Дифференциальное и интегральное исчисление функций нескольких переменных**

Производные и дифференциалы функции нескольких переменных. Условные и безусловные экстремумы функции нескольких переменных. Кратные интегралы. Вычисление двойного и тройного интегралов путем сведения к линейному. Замена переменных в кратных интегралах. Двойной интеграл в полярных координатах. Тройной интеграл в цилиндрических и сферических координатах. Криволинейные и поверхностные интегралы. Вычисление криволинейного интеграла путем сведения к линейному.

## **Раздел № 7 Обыкновенные дифференциальные уравнения**

Основные понятия теории дифференциальных уравнений первого порядка. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Основные определения. Поле направлений и изоклины. Дифференциальные уравнения 1-го порядка. Задача Коши. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные, линейные дифференциальные уравнения. Уравнение Бернулли. Дифференциальные уравнения в полных дифференциалах. Дифференциальные уравнения высших порядков. Общий вид, общее решение. Задача Коши. Метод понижения порядка. Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка, свойства частных решений однородного уравнения. Линейная зависимость и независимость функций. Определитель Вронского. Структура общего решения. Линейные однородные дифференциальные уравнения n-го порядка. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения n-го порядка. Построение фундаментальной системы решений (ФСР) линейного однородного дифференциального уравнения n-го порядка с постоянными коэффициентами. Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида. Системы дифференциальных уравнений.

## **Раздел № 8 Числовые и функциональные ряды**

Определение числового ряда, его сходимость и сумма. Необходимый признак сходимости ряда. Сравнение рядов с положительными членами; признаки сходимости Даламбера, Коши. Знакопередающиеся ряды, признак Лейбница. Знакопеременные ряды, абсолютная и условная сходимость. Функциональные ряды; область сходимости, методы ее определения. Теорема Абеля. Разложение функций в степенные ряды; применение степенных рядов в приближенных вычислениях

### **4.3 Практические занятия (семинары)**

| № занятия | № раздела | Тема                                                                    | Кол-во часов |
|-----------|-----------|-------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1         | 1         | Матрицы, действия над ними.                                             | 2            |
| 2         | 1         | Вычисление определителей высших порядков                                | 2            |
| 3-4       | 1         | Решение систем линейных алгебраических уравнений                        | 4            |
| 5         | 1         | Итерационные методы решения систем уравнений                            | 2            |
| 6         | 2         | Векторы. Действия над векторами                                         | 2            |
| 7         | 2         | Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов                  | 2            |
| 8         | 2         | Линейные операторы.                                                     | 2            |
| 9         | 3         | Прямая на плоскости                                                     | 2            |
| 10-11     | 3         | Прямая и плоскость в пространстве.                                      | 4            |
| 12        | 3         | Кривые второго порядка.                                                 | 2            |
| 13        | 3         | Поверхности.                                                            | 2            |
| 14-15     | 4         | Предел функции: предел функции на бесконечности, односторонние пределы. | 4            |
| 16-17     | 4         | Непрерывность функции. Точки разрыва, их классификация.                 | 4            |
| 18        | 5         | Техника дифференцирования. Дифференциал функции.                        | 2            |
| 19-20     | 5         | Неопределённый интеграл.                                                | 4            |
| 21-22     | 5         | Определённый интеграл.                                                  | 4            |

| № занятия | № раздела | Тема                                                                                                 | Кол-во часов |
|-----------|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 23        | 5         | Несобственные интегралы                                                                              | 2            |
| 24        | 6         | Производные и дифференциалы функции нескольких переменных. Экстремумы функции нескольких переменных. | 2            |
| 25-26     | 6         | Кратные интегралы. Приложение кратных интегралов.                                                    | 4            |
| 27-29     | 7         | Дифференциальные уравнения первого порядка.                                                          | 6            |
| 30-32     | 7         | Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.                    | 6            |
| 33        | 8         | Исследование числовых рядов с положительными членами.                                                | 2            |
| 34        | 8         | Функциональные ряды. Область сходимости функционального степенного ряда.                             | 2            |
|           |           | Итого:                                                                                               | 68           |

## 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 5.1 Основная литература

– Кундышева, Е.С. Математика: учебник [Электронный ресурс] / Е.С. Кундышева. – Москва: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2015. – 562 с. – ISBN 978-5-394-02261-6. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=452840>

– Балдин, К.В. Высшая математика: учебник [Электронный ресурс] / К.В. Балдин, В.Н. Башлыков, А.В. Рокосуев; под общ. ред. К.В. Балдина. – Москва: Флинта, 2016. – 361 с. – ISBN 978-5-9765-0299-4. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=79497>

### 5.2 Дополнительная литература

– Высшая математика [Электронный ресурс] / Т.А. Кузнецова, Е.С. Мироненко, С.А. Розанова и др.; ред. С.А. Розанова. – Москва: Физматлит, 2009. – 167 с. – ISBN 978-5-9221-1004-4. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68379>.

– Лунгу, К.Н. Высшая математика: руководство к решению задач: учеб. пособие [Электронный ресурс] / К.Н. Лунгу, Е.В. Макаров. – Москва: Физматлит, 2013. – Ч. 1. – 217 с. – ISBN 978-5-9221-1500-1. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275606>.

– Макаров, Е.В. Высшая математика. Руководство к решению задач: учеб. пособие [Электронный ресурс] / Е.В. Макаров, К.Н. Лунгу. – Москва: Физматлит, 2009. – Ч. 2. – 383 с. – ISBN 978-5-9221-0756-3. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82250>.

– Жуковская, Т.В. Высшая математика в примерах и задачах: в 2 ч. [Электронный ресурс] / Т.В. Жуковская, Е.А. Молоканова, А.И. Урусов; Минобрнауки России, Федеральное гос. бюджет. образов. учр. высшего образования «Тамбовский государственный технический университет». – Тамбов: Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2017. – Ч. 1. – 130 с. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=498922>

### 5.3 Периодические издания

– Высшее образование в России: журнал. – Москва: Московский гос. ун-т печати им. И. Федорова.

– Высшее образование сегодня: журнал. – Москва: Логос.

– Экономист: журнал. – Москва: Издательство Экономист

### 5.4 Интернет-ресурсы

<http://www.exponenta.ru> – Образовательный математический веб-сайт.

<http://www.artspb.com> – Образовательный портал: математика, кибернетика и программирование.

<https://educon.by/index.php/materials/hmath> – Высшая математика. Учебные материалы.

### **5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

- Операционная система Linux RED OS MUROM 7.3.1
- Офисные приложения LibreOffice, OpenOffice
- Веб-приложение «Универсальная система тестирования БГТИ»
- Яндекс-браузер
- БД «Консультант Плюс» – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>
- Федеральный портал «Российское образование». – Режим доступа – <http://www.edu.ru>
- Большая российская энциклопедия. – Режим доступа: <https://bigenc.ru/>
- Общероссийский математический портал. – Режим доступа: <http://www.mathnet.ru/>

### **6 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Перечень основного оборудования учебных аудиторий для проведения занятий лекционного типа: стационарный мультимедиа-проектор и проекционный экран, переносной ноутбук, кафедра, посадочные места для обучающихся, рабочее место преподавателя, учебная доска.

Перечень основного оборудования учебных аудиторий для проведения практических занятий (семинаров): стационарный мультимедиа-проектор и проекционный экран, переносной ноутбук, кафедра, посадочные места для обучающихся, рабочее место преподавателя, доска.

Аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ и филиала, электронные библиотечные системы.