

Минобрнауки России

Бузулукский гуманитарно-технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования

**Оренбургского государственного университета**

Кафедра педагогического образования

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

ДИСЦИПЛИНЫ

*«Б.1.Б.10.2 Линейная алгебра»*

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

38.03.01 Экономика

(код и наименование направления подготовки)

Финансы и кредит

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2019

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

педагогического образования \_\_\_\_\_

наименование кафедры

протокол № 6 от "07" 02 2019г.

Первый заместитель директора по УР \_\_\_\_\_



расшифровка подписи

Исполнители: доцент



Шабалина Л.А.

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

38.03.01 Экономика

код направления



личная подпись

расшифровка подписи



Заведующий библиотекой



личная подпись

Лопатина Т.А.

расшифровка подписи

© Шабалина Л.Г., 2019

© БГТИ(филиал)ОГУ, 2019

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

**Целью освоения дисциплины** «Линейная алгебра» являются овладение основами линейной алгебры, приобретение навыков использования ее универсального понятийного аппарата и широкого арсенала вычислительных приемов при дальнейшем изучении профильных дисциплин.

### **Задачи:**

- повысить уровень фундаментальной математической подготовки, формируя у студента базовые понятия дисциплины «Линейная алгебра», необходимые для решения теоретических и практических задач математики и экономики;
- изучить общие методы и приемы дисциплины - освоение математического инструментария и подготовка к изучению дальнейших математических и экономических дисциплин;
- 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 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

Постреквизиты дисциплины: *Б.1.Б.10.3 Теория вероятностей и математическая статистика, Б.1.Б.10.4 Методы оптимальных решений*

## 3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p><b><u>Знать:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>– основные положения теоретического курса, четко представлять его организационную связь с приложениями в экономике; основы линейной алгебры и аналитической геометрии;</li><li>– основные понятия, категории и инструменты линейной алгебры и аналитической геометрии для решения прикладных экономических задач;</li><li>– о задачах, решаемых математическими методами; о возможных альтернативных подходах к нахождению решения задач оптимизации;</li><li>– системное представление об основных, в т. ч. последних разработках по анализу экономических ситуаций в современном мире, связанных с математикой, их связь с другими процессами, происходящими в обществе;</li></ul> <p><b><u>Уметь:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>– анализировать исходные данные, производить правильную постановку задачи, строить математические модели практических и прикладных задач, решать типовые задачи линейной алгебры и аналитической геометрии, в том числе, свободно использовать координатный, векторный, матричный или операторный способ записи математических соотношений;</li><li>– анализировать результаты математических расчетов и обосновывать полученные выводы;</li></ul> <p><b><u>Владеть:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>– методами линейной алгебры и аналитической геометрии; навыками ис-</li></ul>	ОПК-3 способность выбирать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
пользования математического инструментария для решения практических задач в области экономики.	

## 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	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>55,25</b>	<b>55,25</b>
Лекции (Л)	28	28
Практические занятия (ПЗ)	26	26
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
<b>Самостоятельная работа:</b> - выполнение индивидуального задания; - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к практическим занятиям.	<b>88,75</b>	<b>88,75</b>
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>	<b>экзамен</b>	

Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
I.	Матрицы и определители	27	6	6		15
II.	Системы линейных алгебраических уравнений	27	6	6		15
III.	Линейные пространства. Евклидовы пространства.	23	4	4		15
IV.	Комплексные числа.	19	2	2		15
V.	Векторная алгебра и элементы аналитической геометрии	25	6	4		15
VI.	Линейные преобразования и квадратичные формы	23	4	4		15
	Итого:	144	28	26		90

### 4.2 Содержание разделов дисциплины

#### Раздел I Матрицы и определители

Матрицы. Виды матриц (квадратная, единичная, нулевая, диагональная, каноническая). Транспонирование матриц, линейные операции над ними: алгебраическое сложение, умножение на число, умножение матриц. Свойства операций. Элементарные преобразования матриц. Определитель

и элементарные преобразования. Методы вычисления определителя первого, второго, третьего порядков. Минор, алгебраическое дополнение. Свойства определителя матрицы. Определитель  $n$ -го порядка. Теорема Лапласа. Обратная матрица. Построение обратной матрицы. Необходимое и достаточное условие существования обратной матрицы. Ранг матрицы. Свойства ранга. Неизменность ранга при элементарных преобразованиях. Теорема о ранге матрицы. Критерий линейной независимости системы строк (столбцов). Понятие базисного минора. Методы нахождения ранга матрицы. Неотрицательные матрицы и модели Леонтьева

Использование матричного аппарата при математическом моделировании экономических процессов и решении задач экономического содержания.

## **Раздел II Системы линейных алгебраических уравнений**

Системы линейных уравнений. Матричная запись системы уравнений. Равносильные СЛАУ, определенные и неопределенные, совместные и несовместные. Решение системы линейных уравнений методом обратной матрицы. Формула Крамера для решения систем  $n$  линейных уравнений с  $n$  неизвестными. Элементарные преобразования систем линейных уравнений. Обратимость элементарных преобразований. Метод Гаусса для решения  $n$  линейных уравнений с  $m$  неизвестными. Базисные и свободные неизвестные. Исследование систем линейных уравнений на совместность. Теорема Кронекера-Капелли о совместности системы линейных уравнений. Общее и частное решение систем линейных уравнений. Основные свойства однородной системы. Ненулевые решения однородной системы уравнений. Фундаментальная система решений системы. Геометрическая интерпретация систем линейных уравнений. Математическое моделирование экономических процессов с использованием систем линейных уравнений.

## **Раздел III Линейные пространства. Евклидовы пространства**

Линейное пространство: определение, свойства, примеры. Понятие линейной зависимости независимости системы векторов, критерий линейной зависимости и независимости системы векторов в произвольном пространстве. Конечномерное линейное пространство: определение, базис, способ выбора базиса, координаты вектора. Формулы перехода от одного базиса к другому. Формулы связи координат одного вектора в двух базисах одного и того же линейного пространства. Линейное подпространство. Евклидово пространство: определение, неравенство Коши-Буняковского, ортогональные векторы, ортонормированные векторы. Независимость ортонормированной системы векторов. Существование ортонормированного базиса в евклидовом пространстве.

## **Раздел IV Комплексные числа**

Расширение понятия числа. Комплексные числа: основные понятия и операции над комплексными числами. Алгебраическая, геометрическая, тригонометрическая и показательная формы комплексного числа.

## **Раздел V Векторная алгебра и элементы аналитической геометрии**

Векторы на плоскости и в пространстве. Проекция вектора на ось, свойства проекций. Декартовы координаты вектора и точки на плоскости. Длина (модуль) вектора. Коллинеарность, компланарность, равенство векторов. Разложение вектора по базису. Декартов базис. Линейные и нелинейные операции над векторами (скалярное, векторное, смешанное) и их свойства. Некоторые приложения векторов при решении задач. Направляющие косинусы.

Деление отрезка в данном отношении. Полярная система координат и связь полярных координат точки с декартовыми координатами.

Прямая и плоскость в  $n$ -мерном пространстве. Линии на плоскости и их уравнения. Понятия нормального и направляющего векторов. Прямая на плоскости и в пространстве. Различные виды уравнений прямой. Угол между прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности прямых.

Уравнения плоскости. Взаимное расположение плоскостей в пространстве. Угол между плоскостями. Расстояние от точки до прямой и плоскости. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве, угол между прямой и плоскостью, определение координат точки пересечения.

Классификация кривых второго порядка. Эллипс, гипербола и парабола, их свойства и канонические уравнения. Приведение общего уравнения кривой второго порядка к каноническому виду.

Классификация поверхностей второго порядка. Эллипсоиды, параболоиды и гиперболоиды, их канонические уравнения.

Выпуклые множества в пространстве  $R^n$ . Полупространства, выпуклые многогранные области. Системы линейных неравенств и их геометрический смысл. Угловые точки выпуклых многогранных областей.

## Раздел VI Линейные преобразования и квадратичные формы

Линейные преобразования пространства  $R^n$ . Линейные операторы. Ядро и образ линейного оператора Матрица линейного оператора. Собственные значения и собственные векторы линейных операторов. Собственные значения квадратных матриц.

Квадратичные формы, их матрицы в данном базисе. Приведение квадратичной формы к нормальному виду методом Лагранжа. Приведение квадратичной формы к каноническому виду при помощи ортогонального преобразования. Закон инерции квадратичных форм. Критерий Сильвестра знакоопределенности квадратичной формы.

### 4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	I.	Матрицы. Виды матриц. Действия над матрицами.	2
2		Определитель, методы вычисления, элементарные преобразования. Ранг матрицы.	2
3		Обратная матрица. Построение обратной матрицы Модель многоотраслевой экономики Леонтьева.	2
4	II.	Системы линейных уравнений. Формула Крамера. Матричная запись системы уравнений. Решение системы линейных уравнений методом обратной матрицы.	2
5		Метод Гаусса решения систем линейных уравнений. Однородная система линейных уравнений.	2
6		Теорема Кронекера-Капелли о совместности системы линейных уравнений. Решение задач экономического содержания с помощью СЛУ.	2
7	III.	Линейное пространство: определение, свойства, Базис пространства. Формулы связи координат одного вектора в двух базисах одного и того же линейного пространства.	2
8		Евклидово пространство, неравенство Коши-Буняковского, ортогональные векторы, ортонормированные векторы. Базис в евклидовом пространстве.	2
9	IV.	Комплексные числа и различные формы их записи. Комплексные числа действия над ними.	2
10	V	Вектор. Действия над векторами. Угол между векторами. Прямая и плоскость в $n$ -мерном пространстве. Системы линейных неравенств и их геометрический и экономический смысл.	2

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
11		Классификация кривых второго порядка. Эллипс, гипербола и парабола, их свойства и канонические уравнения.	2
12	VI.	Линейные операторы. Собственные значения и собственные векторы линейных операторов. Собственные значения квадратных матриц.	2
13		Квадратичные формы и их матрицы в данном базисе. Критерий Сильвестра знакоопределенности квадратичной формы.	2
		Итого:	26

## 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 5.1 Основная литература

– Ильин, В.А. Линейная алгебра : учебник [Электронный ресурс]. / В.А. Ильин, Э.Г. Позняк. - 6-е изд., стереотип. - Москва : Физматлит, 2010. - 278 с. - ISBN 978-5-9221-0481-4; - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68974> .

– Балдин, К.В. Высшая математика : учебник / К.В. Балдин, В.Н. Башлыков, А.В. Рокосуев ; под общ. ред. К.В. Балдина. - 2-е изд., стер. - Москва : Издательство «Флинта», 2016. - 361 с. : табл., граф., схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9765-0299-4 ; - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=79497>

– Краткий курс высшей математики : учебник [Электронный ресурс]. / К.В. Балдин, Ф.К. Балдин, В.И. Джеффаль и др. ; под общ. ред. К.В. Балдина. - 2-е изд. - Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2017. - 512 с. : табл., граф., схем., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-394-02103-9 ; - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=450751>

### 5.2 Дополнительная литература

– Элементы линейной алгебры : учебное пособие [Электронный ресурс]. / Т.А. Гулай, А.Ф. Долгополова, В.А. Жукова и др. - Ставрополь : Сервисшкола, 2017. - 89 с. : ил. - Библиогр.: с. 86. ; - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=485076>

– Романников, А.Н. Линейная алгебра : учебное пособие [Электронный ресурс]. / А.Н. Романников. - Москва : Московский государственный университет экономики, статистики и информатики, 2007. - 148 с. - ISBN 5-7764-0356-1 ; - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=91062>

– Пихтилькова, О. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: курс лекций : учебное пособие [Электронный ресурс]. / О. Пихтилькова, С.А. Пихтильков, А. Павленко ; Минобрнауки РФ, ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет». - Оренбург : ОГУ, 2015. - 281 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7410-1324-3 ; - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=485374>

– Чеголин, А.П. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебное пособие [Электронный ресурс]. / А.П. Чеголин ; Минобрнауки РФ, ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет». - Ростов-на-Дону : Издательство Южного федерального университета, 2015. - 149 с. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9275-1728-2 ; - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=445132>

### 5.3 Периодические издания

- Высшее образование в России: журнал. – Москва : Московский госуд. Университет печати им. И. Федорова, 2019
- Высшее образование сегодня: журнал. – Москва : Логос, 2019
- Экономист: журнал. – Москва : Издательство Экономист, 2019

### 5.4 Интернет-ресурсы

- <http://www.biblioclub.ru> – ЭБС «Университетская библиотека он-лайн» » / (принадлежность Обществу с ограниченной ответственностью «НексМедиа»).
- <http://e.lanbook.com/> – ЭБС «Лань» (принадлежность (Общество с ограниченной ответственностью «ЭБС ЛАНЬ»))
- <http://znaniyum.com/> – ЭБС научно – издательского центра «ИНФРА-М» (принадлежность Обществу с ограниченной ответственностью «НексМедиа»)
- <http://rucont.ru/> – ЭБС Руконт (принадлежность ООО Центральный коллектор библиотек «БИБКОМ», ООО «Агентство «Книга-Сервис»).
- Научная электронная библиотека eLIBRARY <http://elibrary.ru/defaultx.asp> Режим свободного доступа

#### Ресурс свободного доступа:

- <http://www.vilenin.narod.ru/Books/Books.htm> – Математическая библиотека
- <http://www.exponenta.ru> – «Образовательный математический сайт Exponenta.ru».
- <http://www.matclub.ru> – Лекции, примеры решения задач, интегралы и производные, дифференцирование, ТФКП, Электронные учебники. Типовой расчет из задачника Кузнецова.
- <http://www.mathelp.spb.ru> – «Высшая математика» (помощь студентам) – Лекции, электронные учебники, решение контрольных работ.

### 5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

- Операционная система Microsoft Windows 7 Academic
- Офисные приложения Microsoft Office 2010 Academic
- Яндекс-браузер. – Режим доступа: <https://yandex.ru/>
- Общероссийский математический портал. – Режим доступа: <http://www.mathnet.ru/>
- Большая российская энциклопедия. - Режим доступа: <https://bigenc.ru/>
- СПС «КонсультантПлюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>
- Федеральная служба государственной статистики. – Режим доступа: [http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/)
- Федеральный образовательный портал. – Режим доступа – <http://www.edu.ru> – «Российское образование» Федеральный портал. Каталог образовательных интернет ресурсов. Законодательство. Нормативные документы и стандарты // Учебно-методическая библиотека.

### 6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебно-методический комплекс по дисциплине «Линейная алгебра».

Учебная аудитория лекционного типа: стационарный мультимедиа-проектор и проекционный экран, переносной ноутбук, кафедра, посадочные места для обучающихся, рабочее место преподавателя, учебная доска

Компьютерный класс: стационарный мультимедиа-проектор и проекционный экран, оборудование для организации локальной вычислительной сети, перечни Интернет-ссылок на электронные источники (на которые разрешен доступ из аудитории) для получения дополнительной информации по дисциплине, оборудование для организации локальной вычислительной сети, персональные компьютеры, рабочее место преподавателя и студентов, учебная доска.



Помещения для самостоятельной работы: комплекты ученической мебели, компьютеры с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ, электронные библиотечные системы.

Учебные аудитории для проведения групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: комплекты ученической мебели, компьютеры с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ, электронные библиотечные системы.

***К рабочей программе прилагаются:***

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;
- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.