

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Петровская Анна Викторовна  
Должность: Директор  
Дата подписания: 27.07.2023 10:46:20  
Уникальный программный ключ:  
798bda6555fbdebe827768f6f1710bd17a9070c31fdc1b6abac5a1f10c8c5199

*Приложение 3 к основной профессиональной образовательной программе  
по направлению подготовки 38.03.01 Экономика  
направленность (профиль) программы «Экономика и управление на предприятии (организации)»*

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Российский экономический университет имени Г. В. Плеханова»  
Краснодарский филиал РЭУ им. Г.В. Плеханова

Факультет экономики, менеджмента и торговли

Кафедра бухгалтерского учета и анализа

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Б1.О.19 ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА**

**Направление подготовки 38.03.01 ЭКОНОМИКА**

**Направленность (профиль) программы  
ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ НА ПРЕДПРИЯТИИ (ОРГАНИЗАЦИИ)**

**Уровень высшего образования Бакалавриат**

Год начала подготовки 2022

Краснодар – 2021 г.

Составитель:

Старший преподаватель КБУ

Л.А. Винсковская

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры бухгалтерского учета и анализа

протокол № 1 от 30.08.2021

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ.....</b>	<b>4</b>
ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	4
ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ.....	4
ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	5
<b>II. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>7</b>
<b>III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И МАТЕРИАЛЬНО- ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>14</b>
РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	14
ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ.....	14
ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕКТРОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ.....	14
ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ	14
ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО- ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	14
ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ .....	15
МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	15
<b>IV. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>15</b>
<b>V. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ И УМЕНИЙ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ.....</b>	<b>15</b>
...	
<b>VI. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ.. АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>16</b> <b>24</b>

# I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

## Цель и задачи освоения дисциплины

Целью учебной дисциплины «*Линейная алгебра*» является - ознакомление студента с фундаментальными основам алгебраических и геометрических понятий, их взаимосвязи и развития; развитие начальных навыков анализа экономических процессов на основе математического моделирования с использованием основных методов, средств получения, представления, хранения и обработки статистических данных; формирование у студента требуемого набора компетенций, соответствующих его специализации и обеспечивающих его конкурентоспособность на рынке труда.

Задачи учебной дисциплины «*Линейная алгебра*»:

- Обучить основным понятиям и инструментам алгебраического анализа.
- Научить студентов применять современный математический инструментарий и методы математического анализа для решения экономических задач, используя основные методы, средства получения, представления, хранения и обработки статистических данных.
- Научить студентов методике построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических процессов и явлений.
- Научить решать типовые математические задачи, используемые при принятии управленческих решений.
- Научить студентов четко формулировать задачу и находить соответствующий алгоритм и метод её решения.
- Создать теоретические основы для успешного изучения дисциплин, требующих знания математического анализа.

## Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «*Линейная алгебра*», относится к обязательной части учебного плана.

## Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 1

Показатели объема дисциплины	Всего часов по формам обучения	
	очная	очно-заочная
Объем дисциплины в зачетных единицах	<b>53ЕТ</b>	
Объем дисциплины в акад. часах	<b>180</b>	
Промежуточная аттестация: форма	<i>Экзамен</i>	<i>Экзамен</i>
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (Контакт. часы), всего:</b>	<b>82</b>	<b>24</b>
1. Контактная работа на проведение занятий	78	20

лекционного и семинарского типов, всего часов, в том числе:		
• лекции	36	8
• практические занятия	42	12
• лабораторные занятия	-	-
в том числе практическая подготовка	-	-
2. Индивидуальные консультации (ИК)	-	-
3. Контактная работа по промежуточной аттестации (Катт)	2	2
4. Консультация перед экзаменом (КЭ)	2	2
5. Контактная работа по промежуточной аттестации в период экз. сессии / сессии заочников (Каттэк)	-	-
<b>Самостоятельная работа (СР), всего:</b>	<b>98</b>	<b>156</b>
в том числе:		
• самостоятельная работа в период экз. сессии (СРэк) ( <i>заполняется при наличии экзамена по дисциплине</i> )	32	32
• самостоятельная работа в семестре (СРС)	66	124
в том числе, самостоятельная работа на курсовую работу	-	-
• изучение ЭОР ( <i>при наличии</i> )**	-	-
• изучение онлайн-курса или его части	-	-
• выполнение индивидуального или группового проекта	-	-
• расчетно-аналитические задания	-	-
• подготовка докладов	-	-
• подготовка к занятиям	-	-

## Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Таблица 2

Формируемые компетенции (код и наименование компетенции)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование индикатора)	Результаты обучения (знания, умения)
ОПК-2. Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач	ОПК-2.1. Использует основные методы, средства получения, представления, хранения и обработки статистических данных	ОПК-2.1. 3-1. Знает методы поиска и систематизации информации об экономических процессах и явлениях
		ОПК-2.1. У-1. Умеет работать с национальными и международными базами данных с целью поиска информации, необходимой для решения поставленных экономических задач.

		<p>ОПК-2.1. У-2. Умеет рассчитывать экономические и социально-экономические показатели, характеризующие деятельность хозяйствующих субъектов на основе типовых методик и действующей нормативно-правовой базы</p> <p>ОПК-2.1. У-3. Умеет представить наглядную визуализацию данных</p>
--	--	--

## II. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 3

**этапы формирования и критерии оценивания сформированности компетенций  
для обучающихся очной формы обучения**

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Трудоемкость, академические часы						Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения (знания, умения)	Учебные задания для аудиторных занятий	Текущий контроль	Задания для творческого рейтинга (по теме(-ам)/разделу или по всему курсу в целом)
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	Самостоятельная работа/КЭ, Катгэк, Катг	Всего					
Семестр 2												
Раздел 1. <b>Линейная алгебра</b>												
1.	<b>Тема 1. Преобразования матриц и системы линейных уравнений</b> Матрицы. Определитель и элементарные преобразования. Построение определителя разложением по столбцу. Определитель транспонированной матрицы. Вычисление определителя разложением по строке. Матрица и расширенная матрица системы линейных уравнений. Элементарные преобразования матриц. Обратимость элементарных преобразований. Приведение матриц к ступенчатому виду элементарными преобразованиями. Сумма матриц. Умножение матрицы на число. Произведение матриц. Матричная запись системы уравнений. Свойства арифметических операций над матрицами. Обратная матрица. Построение обратной матрицы элементарными преобразованиями. Характеристические уравнения матрицы.	6	8	-	-	10/-	24	ОПК-2.1	ОПК-2.1 3-1 ОПК-2.1 У-1,2,3	О.	р.а.з.	Д.

2.	<b>Тема 2. Ранг матрицы</b> Ранг матрицы. Ранг ступенчатой матрицы. Неизменность ранга при элементарных преобразованиях. Теорема о ранге матрицы. Критерий линейной независимости системы строк (столбцов). Ранг произведения матриц. Определитель произведения матриц	4	6	-	-	10/-	20	ОПК-2.1	ОПК-2.1 3-1 ОПК-2.1 У-1,2,3	О.	р.а.з.	Д.
3.	<b>Тема 3. Структура множества решений системы линейных уравнений</b> Векторная запись системы уравнений. Теорема Кронекера-Капелли о совместности системы линейных уравнений. Размерность пространства решений однородной системы линейных уравнений. Структура множества решений системы линейных уравнений. Теорема о выборе главных и свободных неизвестных. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений. Решение систем линейных уравнений со ступенчатой матрицей системы. Общее решение систем линейных уравнений. Главные и свободные неизвестные. Ненулевые решения однородной системы уравнений	8	8	-	-	14/-	30	ОПК-2.1	ОПК-2.1 3-1 ОПК-2.1 У-1,2,3	О.	р.а.з.	Д.
<b>Раздел 2 Приложение линейной алгебры</b>												
4.	<b>Тема 4. Элементы векторной алгебры</b> Прямоугольная система координат на плоскости. Расстояние между точками. Деление отрезка в данном отношении. Векторы. Равенство векторов. Координаты вектора. Сложение векторов. Умножение вектора на число. Разложение вектора плоскости по двум неколлинеарным векторам. Скалярное произведение векторов. Преобразование координат точки при замене системы координат. Разложение вектора по трем некомпланарным векторам.	6	6	-	-	12/-	24	ОПК-2.1	ОПК-2.1 3-1 ОПК-2.1 У-1,2,3	О.	р.а.з.	Д.



	Векторное произведение векторов. Смешанное произведение векторов. Простейшие следствия аксиом линейного пространства. Подпространство линейного пространства. Простейшие свойства линейно зависимых векторов. Базис и координаты векторов. Существование базиса конечномерного пространства. Размерность линейного пространства.											
5.	<b>Тема 5 Элементы аналитической геометрии</b> Общее уравнение плоскости. Условие параллельности и перпендикулярности плоскостей. Уравнение прямой в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости, двух прямых.	6	6	-	-	10/-	22	ОПК-2.1	ОПК-2.1 3-1 ОПК-2.1 У-1,2,3	О.	р.а.з.	Д.
6	<b>Тема 6 Применение элементов линейной алгебры в экономике</b> Использование алгебры матриц. Использование систем линейных алгебраических уравнений. Модель Леонтьева многоотраслевой экономики (балансовый анализ). Экономико-математическая модель межотраслевого баланса. Применение балансового метода в анализе экономических показателей. Линейная модель торговли. Структурная матрица торговли	6	8	-	-	10/-	24	ОПК-2.1	ОПК-2.1 3-1 ОПК-2.1 У-1,2,3	О.	р.а.з.	Д.
	<i>Консультация перед экзаменом (КЭ)</i>	-	-	-	-	-/2	2	-	-	-	-	-
	<i>Контактная работа по промежуточной аттестации в период экз. сессии / сессии заочников (Каттэк)</i>	-	-	-	-	-/2	2	-	-	-	-	-
	<i>Самостоятельная работа в период экз. сессии (СРэк)</i>	-	-	-	-	32/-	32	-	-	-	-	-
	<b>Итого</b>	36	42	-	-	98/4	180	-	-	-	-	-

Таблица 4

**этапы формирования и критерии оценивания сформированности компетенций  
для обучающихся очно-заочной формы обучения**

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Трудоемкость, академические часы						Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения (знания, умения)	Учебные задания для аудиторных занятий	Текущий контроль	Задания для творческого рейтинга (по теме(-ам)/разделу или по всему курсу в целом)
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	Самостоятельная работа/КЭ, Катгэк, Катг	Всего					
Семестр 2												
Раздел 1. <b>Линейная алгебра</b>												
1.	<b>Тема 1. Преобразования матриц и системы линейных уравнений</b> Матрицы. Определитель и элементарные преобразования. Построение определителя разложением по столбцу. Определитель транспонированной матрицы. Вычисление определителя разложением по строке. Матрица и расширенная матрица системы линейных уравнений. Элементарные преобразования матриц. Обратимость элементарных преобразований. Приведение матриц к ступенчатому виду элементарными преобразованиями. Сумма матриц. Умножение матрицы на число. Произведение матриц. Матричная запись системы уравнений. Свойства арифметических операций над матрицами. Обратная матрица. Построение обратной матрицы элементарными преобразованиями. Характеристические уравнения матрицы.	1	2	-	-	21/-	24	ОПК-2.1	ОПК-2.1 3-1 ОПК-2.1 У-1,2,3	О.	р.а.з.	Д.

2.	<b>Тема 2. Ранг матрицы</b> Ранг матрицы. Ранг ступенчатой матрицы. Неизменность ранга при элементарных преобразованиях. Теорема о ранге матрицы. Критерий линейной независимости системы строк (столбцов). Ранг произведения матриц. Определитель произведения матриц	1	2	-	-	17/-	20	ОПК-2.1	ОПК-2.1 3-1 ОПК-2.1 У-1,2,3	О.	р.а.з.	Д.
3.	<b>Тема 3. Структура множества решений системы линейных уравнений</b> Векторная запись системы уравнений. Теорема Кронекера-Капелли о совместности системы линейных уравнений. Размерность пространства решений однородной системы линейных уравнений. Структура множества решений системы линейных уравнений. Теорема о выборе главных и свободных неизвестных. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений. Решение систем линейных уравнений со ступенчатой матрицей системы. Общее решение систем линейных уравнений. Главные и свободные неизвестные. Ненулевые решения однородной системы уравнений	1	2	-	-	27/-	30	ОПК-2.1	ОПК-2.1 3-1 ОПК-2.1 У-1,2,3	О.	р.а.з.	Д.
<b>Раздел 2 Приложение линейной алгебры</b>												
4.	<b>Тема 4. Элементы векторной алгебры</b> Прямоугольная система координат на плоскости. Расстояние между точками. Деление отрезка в данном отношении. Векторы. Равенство векторов. Координаты вектора. Сложение векторов. Умножение вектора на число. Разложение вектора плоскости по двум неколлинеарным векторам. Скалярное произведение векторов. Преобразование координат точки при замене системы координат. Разложение вектора по трем некомпланарным векторам.	1	2	-	-	21/-	24	ОПК-2.1	ОПК-2.1 3-1 ОПК-2.1 У-1,2,3	О.	р.а.з.	Д.

	Векторное произведение векторов. Смешанное произведение векторов. Простейшие следствия аксиом линейного пространства. Подпространство линейного пространства. Простейшие свойства линейно зависимых векторов. Базис и координаты векторов. Существование базиса конечномерного пространства. Размерность линейного пространства.											
5.	<b>Тема 5 Элементы аналитической геометрии</b> Общее уравнение плоскости. Условие параллельности и перпендикулярности плоскостей. Уравнение прямой в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости, двух прямых.	2	2	-	-	18/-	22	ОПК-2.1	ОПК-2.1 3-1 ОПК-2.1 У-1,2,3	О.	р.а.з.	Д.
6	<b>Тема 6 Применение элементов линейной алгебры в экономике</b> Использование алгебры матриц. Использование систем линейных алгебраических уравнений. Модель Леонтьева многоотраслевой экономики (балансовый анализ). Экономико-математическая модель межотраслевого баланса. Применение балансового метода в анализе экономических показателей. Линейная модель торговли. Структурная матрица торговли	2	2	-	-	20/-	24	ОПК-2.1	ОПК-2.1 3-1 ОПК-2.1 У-1,2,3	О.	р.а.з.	Д.
	<i>Консультация перед экзаменом (КЭ)</i>	-	-	-	-	-/2	2	-	-	-	-	-
	<i>Контактная работа по промежуточной аттестации в период экз. сессии / сессии заочников (Каттэк)</i>	-	-	-	-	-/2	2	-	-	-	-	-
	<i>Самостоятельная работа в период экз. сессии (СРэк)</i>	-	-	-	-	32/-	32	-	-	-	-	-
	<b>Итого</b>	8	12	-	-	156/4	180	-	-	-	-	-

**Формы учебных заданий на аудиторных занятиях:**

*Опрос (О.)*

**Формы текущего контроля:**

*Расчетно-аналитические задания или иные задания и задачи (р.а.з.)*

**Формы заданий для творческого рейтинга:**

*Доклад (Д.)*

### III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

##### Основная литература:

1. Голикова, Е. А. Линейная алгебра : учебное пособие / Е. А. Голикова ; М-во науки и высш. обр. РФ. - Екатеринбург : Изд-во Уральского ун-та, 2021. - 104 с. - ISBN 978-5-7996-3193-2. – Режим доступа: <https://znanium.com/read?id=423970>.
2. Ширкунова, Н. В. Линейная алгебра : практикум / Н. В. Ширкунова, Г. О. Вафодорова, Е. В. Ларькина. - Москва : РИО Российской таможенной академии, 2019. - 162 с. - ISBN 978-5-9590-1095-9. – Режим доступа: <https://znanium.com/read?id=388503>.

##### Дополнительная литература:

3. Бортаковский, А. С. Линейная алгебра и аналитическая геометрия. Практикум: Учебное пособие / А.С. Бортаковский, А.В. Пантелеев. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 352 с. (Высшее образование: Бакалавриат). ISBN 978-5-16-010206-1. Голикова, Е. А. Линейная алгебра : учебное пособие / Е. А. Голикова ; М-во науки и высш. обр. РФ. - Екатеринбург : Изд-во Уральского ун-та, 2021. - 104 с. - ISBN 978-5-7996-3193-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1957558> (дата обращения: 07.06.2023). – Режим доступа: по подписке. <http://znanium.com/bookread2.php?book=476097>
4. Рудык, Б. М. Линейная алгебра : учеб. пособие / Б.М. Рудык. - М. : ИНФРА-М, 2019. - 318 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-004533-7. – Режим доступа <https://znanium.com/read?id=354894>
5. Шевцов, Г. С. Линейная алгебра: теория и прикладные аспекты: Учебное пособие / Г.С. Шевцов. - 3-е изд., испр. и доп. - М.: Магистр: НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 544 с. - ISBN 978-5-9776-0258-7. Режим доступа: <https://znanium.com/read?id=355793>
6. Шершнева, В. Г. Основы линейной алгебры и аналитической геометрии: Учебное пособие / Шершнева В.Г. - Москва :НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 168 с. (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-005479-7. Режим доступа: <https://znanium.com/read?id=225886>

#### ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. <http://www.consultant.ru> - Справочно-правовая система Консультант Плюс;
2. <http://www.garant.ru> - Справочно-правовая система Гарант.

#### ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ

1. <http://www.gks.ru> - Росстат – федеральная служба государственной статистики
2. [www.economy.gov.ru](http://www.economy.gov.ru) - Базы данных Министерства экономического развития и торговли России

#### ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Общероссийский математический портал [www.Math-Net.ru](http://www.Math-Net.ru)

2. Математический форум Math Help Planet – теория вероятностей, математическая статистика  
<http://mathhelpplanet.com/viewforum.php?f=37>

## **ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

Операционная система Windows 10, Microsoft Office Professional Plus: 2019 год (MS Word, MS Excel, MS Power Point, MS Access)

Антивирус Dr.Web Desktop Security Suite Комплексная защита

Браузер Google Chrome

## **МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Дисциплина «*Линейная алгебра*» обеспечена:

для проведения занятий лекционного типа:

- учебной аудиторией, оборудованной учебной мебелью, мультимедийными средствами обучения для демонстрации лекций-презентаций;

для проведения занятий семинарского типа (*практические занятия*):

- учебной аудиторией, оборудованной учебной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации: *ноутбук, проектор*;

для самостоятельной работы, в том числе для курсового проектирования:

- помещением для самостоятельной работы, оснащенным компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде университета.

## **IV. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

- Методические рекомендации по организации и выполнению внеаудиторной самостоятельной работы.
- Методические указания по подготовке и оформлению рефератов.

## **V. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ И УМЕНИЙ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ**

Результаты текущего контроля и промежуточной аттестации формируют рейтинговую оценку работы обучающегося. Распределение баллов при формировании рейтинговой оценки работы обучающегося осуществляется в соответствии с «Положением о рейтинговой системе оценки успеваемости и качества знаний студентов в процессе освоения дисциплины «*Линейная алгебра*» в

федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова».

Таблица 5

<b>Виды работ</b>	<b>Максимальное количество баллов</b>
Выполнение учебных заданий на аудиторных занятиях	20
Текущий контроль	20
Творческий рейтинг	20
Промежуточная аттестация (экзамен)	40
<b>ИТОГО</b>	<b>100</b>

В соответствии с Положением о рейтинговой системе оценки успеваемости и качества знаний обучающихся «преподаватель кафедры, непосредственно ведущий занятия со студенческой группой, обязан проинформировать группу о распределении рейтинговых баллов по всем видам работ на первом занятии учебного модуля (семестра), количестве модулей по учебной дисциплине, сроках и формах контроля их освоения, форме промежуточной аттестации, снижении баллов за несвоевременное выполнение выданных заданий. Обучающиеся в течение учебного модуля (семестра) получают информацию о текущем количестве набранных по дисциплине баллов через личный кабинет студента».

## **VI. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Оценочные материалы по дисциплине разработаны в соответствии с Положением о фонде оценочных средств в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова».

### ***Тематика курсовых работ***

*«Курсовая работа/проект по дисциплине «Линейная алгебра» учебным планом не предусмотрена»*

### ***Типовой перечень вопросов к экзамену:***

Номер вопроса	Перечень вопросов к экзамену
1.	Матрицы, основные понятия.
2.	Операции над матрицами.
3.	Свойства операций над матрицами.
4.	Определители, понятия виды.
5.	Определители 2 и 3 порядка.
6.	Определители высших порядков.
7.	Свойства определителей.



8.	Обратная матрица.
9.	Способы нахождения обратной матрицы. Формула для вычисления обратной матрицы.
10.	Вычисление обратной матрицы с помощью построения.
11.	Ранг матрицы.
12.	Способы вычисления рангов матриц.
13.	Системы линейных уравнений, основные понятия.
14.	Решение систем линейных уравнений с помощью формул Крамера.
15.	Решение систем линейных уравнений с помощью обратной матрицы.
16.	Решение систем линейных уравнений .Теорема Кронекера – Капелли.
17.	Решение систем линейных уравнений. Метод Гаусса.
18.	Решение линейных однородных систем уравнений.
19.	Векторы основные понятия.
20.	Векторы и линейные операции над ними.
21.	Проекция вектора на ось.
22.	Разложение вектора по ортам координатных осей.
23.	Модуль вектора. Направляющие косинусы.
24.	Определение скалярного произведения.
25.	Скалярное произведение векторов и его свойства.
26.	Выражение скалярного произведения через координаты.
27.	Приложения скалярного произведения.
28.	Определение векторного произведения.
29.	Векторное произведение векторов и его свойства.
30.	Выражение векторного произведения через координаты.
31.	Приложения векторного произведения.
32.	Определение смешанного произведения.
33.	Смешанное произведение векторов и его свойства.
34.	Выражение смешанного произведения через координаты.
35.	Некоторые приложения смешанного произведения.
36.	Линейно зависимые и линейно независимые системы векторов.
37.	Ортогональная система векторов.
38.	Базис пространства.
39.	Разложение вектора по произвольному базису.
40.	Собственные значение и собственные векторы матрицы.
41.	Приведение квадратной матрицы к диагональному виду.
42.	Ортогональные и симметрические матрицы.
43.	Квадратичные формы.
44.	Приведение квадратичной формы к каноническому виду.
45.	Определение положительной и отрицательной квадратичной формы.
46.	Линии на плоскости.
47.	Основные понятия линии.
48.	Различные виды уравнений прямой на плоскости.
49.	Прямая линия на плоскости. Различные виды задач.
50.	Линии второго порядка на плоскости.
51.	Основные понятия общего уравнения линия второго порядка.
52.	Окружность уравнения понятия, свойства.

53.	Эллипс уравнения понятия, свойства.
54.	Гипербола уравнения понятия, свойства.
55.	Парабола уравнения понятия, свойства.
56.	Уравнение поверхности и линии в пространстве.
57.	Основные понятия. Уравнение плоскости в пространстве.
58.	Плоскость. Основные задачи.
59.	Уравнение прямой в пространстве. Понятия.
60.	Уравнения прямых в пространстве. Основные задачи.
61.	Прямая и плоскость в пространстве. Понятия.
62.	Прямая и плоскость в пространстве. Основные задачи.
63.	Балансовый метод анализа экономических показателей.
64.	Экономико-математическая модель межотраслевого баланса.
65.	Задачи межотраслевого баланса.
66.	Понятие и анализ балансовой модели.
67.	Построение балансовых моделей.
68.	Задачи на построение балансовых моделей.
69.	Применение формул обращения.
70.	Построение балансовых моделей.
71.	Понятие структурной матрицы.
72.	Задачи приводящие к структурным моделям.

### **Расчетно-аналитические задания/задачи:**

#### **Тема 1. Преобразования матриц и системы линейных уравнений**

1. Вычислить определители матриц  $K, F, C, A$ . Провести вычисления непосредственно и с использованием MS Excel.

$$A = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 7 & 0 \\ -2 & -N & 4 & 1 \\ 0 & 3 & 1 & 2 \\ 3 & -1 & 3 & -1 \end{pmatrix}, \quad C = \begin{pmatrix} 2 & 2 & 1 \\ 0 & N & 3 \\ -1 & -2 & 2 \end{pmatrix},$$

$$F = \begin{pmatrix} -1 & 4 & 1 \\ 2 & -3 & 3 \\ 1 & N & 4 \end{pmatrix}, \quad K = \begin{pmatrix} 2 & -N \\ -2 & 4 \end{pmatrix}.$$

2. Для заданных матриц  $F, A$  (задание 1) найти миноры  $M_{33}$ ,  $M_{11}$ ,  $M_{23}$  и алгебраические дополнения  $A_{23}$ ,  $A_{32}$ ,  $A_{14}$ ,  $A_{44}$  соответствующих элементов.

3. Найти неизвестное число  $x$  из уравнений:

$$\begin{vmatrix} x^2 & 4 & 9 \\ x & 2 & 3 \\ 1 & 1 & 1 \end{vmatrix} = 0$$

4. Вычислить определитель матрицы  $A$  двумя способами: 1) получением нулей в  $i$ -й строке и разложением по элементам этой строки; 2) получением нулей в  $j$ -м столбце и разложением по элементам этого столбца.

$$i=2, j=3, A = \begin{pmatrix} -2 & -4 & -3 & 3 \\ -4 & -3 & 2 & -2 \\ 2 & 1 & 2 & -2 \\ -3 & -1 & 4 & -2 \end{pmatrix}$$

5. Вычислить определитель четвертого порядка, используя как алгебраические дополнения, так и элементарные преобразования матриц.

$$\begin{vmatrix} 2 & 1 & 0 & 5 \\ 3 & -7 & 8 & -9 \\ -1 & 3 & -5 & 0 \\ -4 & 3 & -3 & 5 \end{vmatrix}$$

### Тема 2. Ранг матрицы

1. Привести матрицы к каноническому виду, определить базисные миноры и ранги:  $\begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$ .
2. Вычислить ранг матриц A и B и ранг их произведения AB:  $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 0 \end{pmatrix}$ .
3. Указать те значения параметров p и q, при которых ранг матрицы равен единицы

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 3 & 6 & p \\ 5 & 10 & q \end{pmatrix}$$

4. Определить собственные значения и собственные векторы матриц:  $A = \begin{pmatrix} 2 & 5 \\ 4 & 1 \end{pmatrix}$ .
5. Построить матрицу размера  $4 \times 5$ , имеющую ранг  $r = 1$

### Тема 3. Структура множества решений системы линейных уравнений

1. Записать системы уравнений в матричной форме. Назвать все составляющие матричной

$$\text{системы: } \begin{cases} x_1 + 3x_2 + 7x_3 = 2 \\ 2x_1 + 7x_2 + 9x_3 = 0 \end{cases}$$

2. Решить системы уравнений методом (по формулам) Крамера:  $\begin{cases} 2x - 3y = -7 \\ 5x + 4y = 17 \end{cases}$

3. Решить системы уравнений матричным методом (с помощью обратной матрицы):

$$4. \begin{cases} 5x + 8y + 6z = 7 \\ 3x + 5y + 4z = 5 \\ 7x + 9y + 4z = 1 \end{cases}$$

5. Определить, является ли система уравнений совместной, и если да, то сколько имеет решений?

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 - x_4 = 0 \\ x_1 - x_2 + x_3 + 2x_4 = 4 \\ x_1 + 5x_2 + 5x_3 - 4x_4 = -4 \\ x_1 + 8x_2 + 7x_3 - 7x_4 = 6 \end{cases}$$

#### Тема 4. Элементы векторной алгебры

Найти линейную комбинацию векторов:  $2\bar{a} + 4\bar{b} - 2\bar{c}$ , где  $\bar{a} = \{4; 1; 0\}$ ,  $\bar{b} = \{2; 1; 3\}$ ,  $\bar{c} = \{-1; 3; 5\}$ .

1. Найти длину вектора:  $\bar{a} = \{2; 4; -3; 0\}$ .

2. Вычислить длину вектора:  $\bar{c} = \bar{a} - \bar{b}$ , где  $\bar{a} = \{2; 3; 2\}$ ,  $\bar{b} = \{1; 2; 2\}$ .

3. Найти линейную комбинацию векторов:  $\bar{d} = (\bar{a}, \bar{b})\bar{c} - \bar{a}$ , где

$$\bar{a} = \{1; 0; 1\}, \bar{b} = \{0; 2; 0\}, \bar{c} = \{3; 2; 1\}$$

4. Найти длину вектора  $\bar{a} = \{-6; 8\}$ , где  $\bar{a} = \{2; 1; 3\}$ ,  $\bar{b} = \{1; 2; -1\}$ .

#### Тема 5. Элементы аналитической геометрии

1. Составить уравнение плоскости, проходящей через три точки  $M_1(1, 2, -1)$ ,  $M_2(2, 2, 3)$ ,  $M_3(1, 0, -2)$ .

2. Найти расстояние от точки  $M(5, 3, 2)$  до плоскости  $2x + 3y + 6z + 4 = 0$ .

3. Составить уравнение плоскости, проходящей через точку  $M(2, -3, 1)$  параллельно плоскости  $5x - 4y + 7z - 43 = 0$ .

4. Составить уравнение плоскости, проходящей через точку  $M(3, -4, 1)$  перпендикулярно двум плоскостям  $P_1: 2x - 3y + 4z - 17 = 0$ ,  $P_2: 5x - y + 2z + 35 = 0$ .

5. Даны общие уравнения прямой  $\begin{cases} 2x - 3y + 5z + 7 = 0, \\ x + y + z - 1 = 0 \end{cases}$ .  
Написать канонические и параметрические уравнения этой прямой.

#### Тема 6. Применение элементов линейной алгебры в экономике

В таблице приведены данные о дневной производительности 5 предприятий, выпускающих 4 вида продукции с потреблением 3-х видов сырья, а также продолжительность работы каждого предприятия в году и цена каждого вида сырья.

Вид изделия №	Производительность предприятий, изд./день	Затраты видов сырья изделия, ед. веса/изд.
---------------	---	--

	1	2	3	4	5	1	2	3
1	4	5	3	6	7	2	3	4
2	0	2	4	3	0	3	5	6
3	8	15	0	4	6	4	4	5
4	3	10	7	5	4	5	8	6
	Количество рабочих дней в году					Цена видов сырья		
	1	2	3	4	5	1	2	3
	20	150	170	120	140	40	50	60
	0							

Требуется определить:

- 1) годовую производительность каждого предприятия по каждому виду изделий;
- 2) годовую потребность каждого предприятия по каждому виду сырья;
- 3) годовую сумму кредитования каждого предприятия для закупки сырья, необходимого для выпуска продукции указанных видов и количеств.
- 4) По данным таблицы составить новую таблицу по следующим условиям:
  - дневная производительность всех предприятий увеличивается на 100%,
  - число рабочих дней в году для 1-го предприятия увеличивается на 50%, а для остальных – на 40%,
  - цены на виды сырья уменьшаются соответственно на 10, 20 и 30%.

Определить суммы кредитования предприятий и их соответствующие процентные изменения.

### ***Вопросы для опроса:***

1. Линейные уравнение с  $n$  неизвестными.
2. Образование систем линейных уравнений .
3. Условие совместности и определенности систем линейных уравнений.
4. Матричная запись систем линейных уравнений.
5. Решение систем линейных уравнений. Теорема Кронекера – Капели.
6. Решение невырожденных линейных систем.
7. Формулы Крамера.
8. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.
9. Система однородных линейных уравнений.

### ***Тематика докладов:***

1. Анализ балансовой модели.
2. Построение балансовых моделей. Применение формул обращения.
3. Построение балансовых моделей. Разложение в матричный ряд.
4. Понятие структурной матрицы.
5. Биография Рене Декарта и Леона́рда Эйлера.

## **Структура экзаменационного билета**

<i>Наименование оценочного средства</i>	<i>Максимальное количество баллов</i>
<i>Вопрос 1</i>	<i>10</i>
<i>Вопрос 2</i>	<i>10</i>
<i>Практическое задание (расчетно-аналитическое) 1</i>	<i>10</i>
<i>Практическое задание (расчетно-аналитическое) 2</i>	<i>10</i>

**Показатели и критерии оценивания планируемых результатов освоения компетенций и результатов обучения, шкала оценивания**

Таблица 5

Шкала оценивания		Формируемые компетенции	Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
<b>85 – 100 балло в</b>	<b>«отлично»</b>	ОПК-2. Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач	ОПК-2.1. Использует основные методы, средства получения, представления, хранения и обработки статистических данных	<b>Знает верно и в полном объеме:</b> методы поиска и систематизации информации об экономических процессах и явлениях <b>Умеет верно и в полном объеме:</b> работать с национальными и международными базами данных с целью поиска информации, необходимой для решения поставленных экономических задач, рассчитывать экономические и социально-экономические показатели, характеризующие деятельность хозяйствующих субъектов на основе типовых методик и действующей нормативно-правовой базы, представить наглядную визуализацию данных.	<b>Продвинутый</b>
<b>70 – 84 балло в</b>	<b>«хорошо»</b>	ОПК-2. Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач	ОПК-2.1. Использует основные методы, средства получения, представления, хранения и обработки статистических данных	<b>Знает с незначительными замечаниями:</b> методы поиска и систематизации информации об экономических процессах и явлениях <b>Умеет с незначительными замечаниями:</b> работать с национальными и международными базами данных с целью поиска информации, необходимой для решения поставленных экономических задач, рассчитывать экономические и	<b>Повышенный</b>

				социально-экономические показатели, характеризующие деятельность хозяйствующих субъектов на основе типовых методик и действующей нормативно-правовой базы, представить наглядную визуализацию данных.	
<b>50 – 69 балло в</b>	<b>«удовлетворительно»</b>	ОПК-2. Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач	ОПК-2.1. Использует основные методы, средства получения, представления, хранения и обработки статистических данных	<b>Знает на базовом уровне, с ошибками:</b> методы поиска и систематизации информации об экономических процессах и явлениях <b>Умеет на базовом уровне, с ошибками:</b> работать с национальными и международными базами данных с целью поиска информации, необходимой для решения поставленных экономических задач, рассчитывать экономические и социально-экономические показатели, характеризующие деятельность хозяйствующих субъектов на основе типовых методик и действующей нормативно-правовой базы, представить наглядную визуализацию данных.	<b>Базовый</b>
<b>менее 50 балло в</b>	<b>«неудовлетворительно»</b>	ОПК-2. Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач	ОПК-2.1. Использует основные методы, средства получения, представления, хранения и обработки статистических данных	<b>Не знает на базовом уровне:</b> принципы, методы поиска и систематизации информации об экономических процессах и явлениях <b>Не умеет на базовом уровне:</b> работать с национальными и международными базами данных с целью поиска информации, необходимой для решения поставленных экономических задач, рассчитывать экономические и социально-экономические показатели, характеризующие деятельность хозяйствующих субъектов на основе типовых методик и действующей нормативно-правовой базы, представить наглядную визуализацию данных.	<b>Компетенции не сформированы</b>

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**  
**«Российский экономический университет имени Г. В. Плеханова»**  
**Краснодарский филиал РЭУ им. Г. В. Плеханова**

Факультет экономики, менеджмента и торговли

Кафедра бухгалтерского учета и анализа

## **АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Б1.О.19 ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА**

Направление подготовки **38.03.01 ЭКОНОМИКА**

Направленность (профиль) программы  
**ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ НА ПРЕДПРИЯТИИ**  
**(ОРГАНИЗАЦИИ)**

Уровень высшего образования ***Бакалавриат***

Краснодар – 2021 г.



## 1. Цель и задачи дисциплины:

Целью учебной дисциплины «*Линейная алгебра*» является - ознакомление студента с фундаментальными основами алгебраических и геометрических понятий, их взаимосвязи и развития; развитие начальных навыков анализа экономических процессов на основе математического моделирования с использованием основных методов, средств получения, представления, хранения и обработки статистических данных; формирование у студента требуемого набора компетенций, соответствующих его специализации и обеспечивающих его конкурентоспособность на рынке труда.

Задачи учебной дисциплины «*Линейная алгебра*»:

- Обучить основным понятиям и инструментам алгебраического анализа.
- Научить студентов применять современный математический инструментарий и методы математического анализа для решения экономических задач, используя основные методы, средства получения, представления, хранения и обработки статистических данных.
- Научить студентов методике построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических процессов и явлений.
- Научить решать типовые математические задачи, используемые при принятии управленческих решений.
- Научить студентов четко формулировать задачу и находить соответствующий алгоритм и метод её решения.
- Создать теоретические основы для успешного изучения дисциплин, требующих знания математического анализа.

## 2. Содержание дисциплины:

№ п/п	Наименование разделов / тем дисциплины
1.	<b>Семестр 2 Раздел 1. Линейная алгебра</b>
2.	Тема 1. Преобразования матриц и системы линейных уравнений.
3.	Тема 2. Ранг матрицы.
4.	Тема 3. Структура множества решений системы линейных уравнений.
5.	<b>Семестр 2 Раздел 2. Приложения линейной алгебры</b>
6.	Тема 4. Элементы векторной алгебры.
7.	Тема 5. Элементы аналитической геометрии.
8.	Тема 6. Применение элементов линейной алгебры в экономике.
<b>Трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е. / 180 часов</b>	

**Форма контроля – экзамен во 2 семестре**

**Составитель:**

Старший преподаватель кафедры бухгалтерского учета и анализа  
Краснодарского филиала РЭУ им. Г.В. Плеханова

Л.А. Винсковская