



**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
ФГБОУ ВО «ИГУ»

**Кафедра социально-экономических и математических дисциплин**

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор МИЭЛ  О.В. Архипкин  
«16» апреля 2025 г.



**Рабочая программа дисциплины**

Наименование дисциплины	<b>Б1.О.18 Линейная алгебра</b>
Направление подготовки	<b>38.03.01 Экономика</b>
Профиль подготовки	Аналитический
Квалификация выпускника -	бакалавр
Форма обучения	очная с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

**Согласовано с УМК МИЭЛ ИГУ:**

Протокол № 3 от «19» марта 2025 г.

Председатель  Е. В. Крайнова

**Рекомендовано кафедрой:**

Протокол № 7 от «17» марта 2025 г.

Врио зав. кафедрой  Е. В. Антонова

Иркутск 2025 г.

## Содержание

	стр.
I. Цели и задачи дисциплины (модуля)	3
II. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП.	3
III. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)	3
IV. Содержание и структура дисциплины (модуля)	5
4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов	5
4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	7
4.3 Содержание учебного материала	10
4.3.1 Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ	10
4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение в рамках самостоятельной работы студентов	11
4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов	11
V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)	11
а) перечень литературы	
б) периодические издания	
в) список авторских методических разработок	
г) базы данных, поисково-справочные и информационные системы	
VI. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)	11
6.1. Учебно-лабораторное оборудование:	
6.2. Программное обеспечение:	
6.3. Технические и электронные средства обучения:	
VII. Образовательные технологии	13
VIII. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации	14

## I. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ):

**Цели:** освоения дисциплины **Б1.О.18 Линейная алгебра** является овладение математическим языком и символикой для построения организационно-управленческих моделей для решения типовых организационно-управленческих задач.

**Задачи:**

- изучение базовых понятий и методов решений задач линейной алгебры;
- формирование навыков использования методов линейной алгебры и линейной оптимизации для решения задач в сфере экономики, финансов и бизнеса;
- формирование необходимого уровня алгебраической подготовки для понимания основ математического анализа, теории вероятностей и математической статистики;
- формирование умений решения задач оптимизации с применением аппарата линейной алгебры;
- приобретение практических навыков решения типовых задач, способствующих развитию начальных навыков научного исследования

## II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

2.1. Учебная дисциплина (модуль) **Б1.О.18 Линейная алгебра** относится к обязательной части программы

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: школьными курсами математики и информатики

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной: «Математический анализ», «Экономическая культура и основы финансовой грамотности», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Математические методы и моделирование», «Эконометрика», «Методы оптимальных решений», «Логистика», «Эконометрика».

## III. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс освоения дисциплины **Б1.О.18 Линейная алгебра** направлен на формирование компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по данному направлению подготовки 38.03.01 Экономика, профиль: Аналитический:

### Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
ОПК-4 Способен предлагать экономически и финансово обоснованные организационно-управленческие решения в профессиональной деятельности	<i>ИДК ОПК4.1</i> Подготавливает экономическое и финансовое обоснование организационно-управленческих решений	<b>Знать:</b> - Основы линейной алгебры, необходимые для решения экономических задач; - понятия, используемые для математического описания экономических задач. <b>Уметь:</b> - производить расчеты математических величин; - выбирать способы решения

		<p>поставленных математических задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать и интерпретировать.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- вычислительными операциями над объектами экономической природы;</li> <li>- навыками анализа и обработки необходимых данных для математической постановки и решения экономических задач.</li> </ul>
--	--	--

#### IV. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа, в том числе 0,22 зачетных единиц, 8 часов на зачет с оценкой

**Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой**

**4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов**

№ п/н	Раздел дисциплины/тема	Семестр	Всего часов	Из них практическая подготовка обучающихся	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, практическую подготовку и трудоемкость (в часах)				Форма текущего контроля успеваемости/ Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
					Контактная работа преподавателя с обучающимися			Самостоятельная работа (в том числе, внеаудиторная СР, КСР)	
					Лекция	Семинар/ Практическое, лабораторное занятие/	Консультация		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	<b>Раздел 1. Матрицы и определители</b>								
1	Тема 1.1. Определители второго и третьего порядков, их свойства. Алгебраические	1	8		2	2		4	Устный опрос. Проверочная

	дополнения и миноры. Определители $n$ -го порядка.								работа / Зачет с оценкой
2	Тема 1.2. Матрицы. Действия над матрицами. Обратная матрица. Ранг матрицы, его вычисление.	1	14		4	4		6	Устный опрос. Проверочная работа / Зачет с оценкой
	<b>Раздел 2. Системы линейных алгебраических уравнений</b>								
3	Тема 2.1. Системы линейных алгебраических уравнений. Решение невырожденных линейных систем. Формулы Крамера	1	8		2	2		4	Устный опрос. Проверочная работа / Зачет с оценкой
4	Тема 2.2. Системы $m$ линейных уравнений с $n$ неизвестными. Теорема Кронекера – Капелли. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса. Системы линейных однородных уравнений	1	20		6	6		8	Устный опрос. Контрольная работа / Зачет с оценкой
5	Тема 2.3. Геометрическая смысл решений неравенств, уравнений и их систем.	1	6		1	1		4	Устный опрос/ Зачет с оценкой
6	Тема 2.4. Линейные операторы. Действия над линейными операторами. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора. Свойства собственных векторов.	1	8		1	1		6	Устный опрос/ Зачет с оценкой
	Итого:		64		16	16		32	

#### 4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы (в том числе КСР) обучающихся по дисциплине

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
1	<b>Раздел 1. Матрицы и определители</b>					
1	Тема 1.1. Определители второго и третьего порядков, их свойства. Алгебраические дополнения и миноры. Определители $n$ -го порядка.	выполнение домашних заданий к практическим занятиям; выполнение индивидуальных семестровых заданий; подготовка к проверочной работе	2 недели	4	Устный опрос. Проверочная работа	Конспект лекций, основная литература
1	Тема 1.2. Матрицы. Действия над матрицами. Обратная матрица. Ранг матрицы, его вычисление.	выполнение домашних заданий к практическим занятиям; выполнение индивидуальных семестровых заданий; подготовка к проверочной работе	2 недели	6	Устный опрос. Проверочная работа	Конспект лекций, основная литература
1	<b>Раздел 2. Системы линейных алгебраических уравнений</b>					

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
1	Тема 2.1. Системы линейных алгебраических уравнений. Решение невырожденных линейных систем. Формулы Крамера	выполнение домашних заданий к практическим занятиям; выполнение индивидуальных семестровых заданий; подготовка к проверочной работе	2 недели	4	Устный опрос. Проверочная работа	Конспект лекций, основная литература
1	Тема 2.2. Системы $m$ линейных уравнений с $n$ неизвестными. Теорема Кронекера – Капелли. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса. Системы линейных однородных уравнений	выполнение домашних заданий к практическим занятиям; выполнение индивидуальных семестровых заданий; подготовка к контрольной работе	3 недели	8	Устный опрос. Контрольная работа	Конспект лекций, основная литература
1	Тема 2.3. Геометрический смысл решений неравенств, уравнений и их систем.	выполнение домашних заданий к практическим занятиям; выполнение индивидуальных семестровых заданий; подготовка к проверочной работе	2 недели	4	Устный опрос. Проверочная работа	Конспект лекций, основная литература



Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
	Тема 2.4. Линейные операторы. Действия над линейными операторами. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора. Свойства собственных векторов	выполнение домашних заданий к практическим занятиям; выполнение индивидуальных семестровых заданий; подготовка к проверочной работе	3 недели	6	Устный опрос. Конспект	Конспект лекций, основная литература
Общий объем самостоятельной работы по дисциплине (час)				<b>32</b>		

### 4.3 Содержание учебного материала

#### Раздел 1. Матрицы и определители

Тема 1.1. Определители второго и третьего порядков, их свойства. Алгебраические дополнения и миноры. Определители  $n$ -го порядка.

Тема 1.2. Матрицы. Действия над матрицами. Обратная матрица. Ранг матрицы, его вычисление.

#### Раздел 2. Системы линейных алгебраических уравнений

Тема 2.1. Системы линейных алгебраических уравнений. Решение невырожденных линейных систем. Формулы Крамера.

Тема 2.2. Системы  $m$  линейных уравнений с  $n$  неизвестными. Теорема Кронекера – Капелли. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса. Системы линейных однородных уравнений.

Тема 2.3. Геометрический смысл решений неравенств, уравнений и их систем.

Тема 2.4. Линейные операторы. Действия над линейными операторами. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора. Свойства собственных векторов.

#### 4.3.1. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

№ п/п	№ раздела и темы	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость (час.)		Оценочные средства	Формируемые компетенции (индикаторы)*
			Всего часов	Из них практическая подготовка		
1	2	3	4	5	6	7
1	1.1	Определители второго и третьего порядков, их свойства. Алгебраические дополнения и миноры. Определители $n$ -го порядка.	2		Проверочная работа. По разделу VIII рабочей программы.	ОПК-4 ИДК <sub>ОПК4.1</sub>
2	1.2	Матрицы. Действия над матрицами. Обратная матрица. Ранг матрицы, его вычисление.	4		Проверочная работа. По разделу VIII рабочей программы.	ОПК-4 ИДК <sub>ОПК4.1</sub>
3	2.1	Системы линейных алгебраических уравнений. Решение невырожденных линейных систем. Формулы Крамера.	2		Проверочная работа. По разделу VIII рабочей программы.	ОПК-4 ИДК <sub>ОПК4.1</sub>
4	2.2	Системы $m$ линейных уравнений с $n$ неизвестными. Теорема Кронекера – Капелли. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса. Системы линейных однородных уравнений.	6		Проверочная работа. По разделу VIII рабочей программы.	ОПК-4 ИДК <sub>ОПК4.1</sub>
5	2.3	Геометрический смысл решений неравенств, уравнений и их систем.	1		Проверочная работа. По разделу VIII рабочей программы.	ОПК-4 ИДК <sub>ОПК4.1</sub>
6	2.4	Линейные операторы. Действия над линейными операторами. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора. Свойства собственных векторов.	1		Конспект	ОПК-4 ИДК <sub>ОПК4.1</sub>

#### 4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение студентами в рамках самостоятельной работы (СРС)

№ п/п	Тема	Задание	Формируемая компетенция	ИДК
1	2	3	4	5
1	2.4	Конспект теоретического материала	ОПК-4	ИДК ОПК4.1

#### 4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов ориентирована на дальнейшее совершенствование их умений по самостоятельному овладению знаниями теоретического и практического характера.

В течение семестра студенту следует выполнить следующие виды самостоятельной работы:

- А) выполнение самостоятельных частей по лекциям;
- Б) выполнение домашних заданий к практическим занятиям;
- В) выполнение индивидуальных семестровых заданий;
- Г) подготовка к выполнению проверочных и контрольных работ в течении семестра.

### V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### а) основная литература:

1. Горлач Б.А. Линейная алгебра / Б.А. Горлач. – Москва: Лань, 2012. – 480 с. – Режим доступа: ЭБС «Издательство «Лань». - Неогранич. доступ.
2. Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике: полный курс/ Д. Т. Письменный. - М.: Айрис-пресс, 2017. -603 с. (50 экз.)
3. Шипачев В.С. Курс высшей математики: учебник/ В.С. Шипачев. – 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Проспект, 2005.- 600 с. (195 экз)

#### б) дополнительная литература:

1. Кремер П.Е. Высшая математика для экономистов. / П.Е. Кремер и другие. – 2-е изд., перераб.. – М.: Юнити, 2003. – 471 с. (9 экз)
2. Проскуряков И.В. Сборник задач по линейной алгебре / И.В. Проскуряков. – Москва: Лань, 2010. – 475 с. – (Классическая учебная литература по математике) (Классические задачки и практикумы) (Учебники для вузов. Специальная литература). Режим доступа: ЭБС «Издательство «Лань».- Неогранич. доступ.
3. Шипачев В.С. Задачник по высшей математике. / В.С.Шипачев. – 5-е изд., стер. - М.: Высшая школа, 2005. – 304 с. (183 экз)

#### в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

операционная система Windows, приложения Microsoft Office.

- 1) ЭБС«Издательство «Лань»» <http://e.lanbook.com/books>
- 2) ИГУ ЭБС «Библиотех» <https://isu.bibliotech.ru/>
- 3) Лекции по высшей математике. [www.mat-help.net/](http://www.mat-help.net/)

В системе образовательного портала ИГУ (<http://educa.isu.ru/>) размещены методические материалы и задания по дисциплине Б1.О.18 Линейная алгебра.

### VI.МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 6.1. Учебно-лабораторное оборудование:

Для реализации данной дисциплины используются специальные помещения:

**- учебные аудитории для лекционных и семинарских занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации:**

Аудитория на 80 посадочных мест, укомплектованная специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации:

- экран настенный – ScreenMedia 180x180,
- проектор – BenQ MX661,
- Компьютер преподавателя (AMD ATHLON II x3) .
- ПО – Microsoft Windows, Microsoft Office Professional Plus 2010, Kaspersky Endpoint Security;

наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины Б1.О.18 Линейная алгебра;

Аудитория на 38 посадочных мест, укомплектованная специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для предоставления информации большой аудитории:

- Экран на штативе Screen Media Apollo,
- проектор переносной – Epson EB-X24,
- ноутбук HP 255 G7 (Intel Core i5),
- ПО – Microsoft Windows 10 OEM, Microsoft Office Professional Plus 2010, Kaspersky Endpoint Security;

наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины Б1.О.18 Линейная алгебра;

**- аудитории для организации самостоятельной работы:**

Аудитория на 40 посадочных мест, укомплектованная специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации:

- интерактивная доска – Panasonic UB-T880-G,
- проектор – AcerS1212,
- ноутбук – Lenovo (Intel Core2Duo),
- маркерная доска.
- ПО – Microsoft Office Professional Plus 2010 Архиватор WinRAR, Wi-Fi.

Аудитория на 15 посадочных мест, укомплектованная специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации:

- 15 компьютеров(AMD Athlon64) ) с доступом к сети интернет,
- 1 компьютер оператора(AMD Athlon64),
- ПО – Microsoft Windows 7, Microsoft Office Professional Plus 2010, 1С:Предприятие 8. Комплект для обучения в высших и средних учебных заведениях, Архиватор RAR WinRAR 5, Far Manager v3, КонсультантПлюс: Версия Проф, Kaspersky Endpoint Security

**- помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования:**

- шкафы, расходные материалы,
- ноутбуков,

- 4 переносных комплекта:
- Экран на штативе ScreenMedia Apollo,
- проектор переносной – Epson EB-X24,
- ноутбук HP 255 G7 (Intel Core i5),
- ПО – Microsoft Windows 10 OEM, Microsoft Office Professional Plus 2010, Kaspersky Endpoint Security

## **6.2. Программное обеспечение:**

### Операционные системы:

- Microsoft Windows (версии Vista, 7, 10)
- ALT Linux

### Пакеты офисных приложений:

- Microsoft Office (ред. Professional Plus, Standard; вер. 2007, 2010, 2013)
- LibreOffice, OpenOffice

### Интернет-браузеры:

- YandexBrowser
- Атом
- Mozilla Firefox
- Google Chrome

### Прикладное ПО для работы с документами:

- Архиватор RAR WinRAR (5.x Версия Академическая)
- Far Manager
- Adobe Reader

### Средства антивирусной защиты:

- Kaspersky Endpoint Security

### Онлайн сервисы:

- Видео конференц система bbb.isu.ru (система BigBlueButton)
- Образовательный портал educa.isu.ru (система LMS Moodle)
- Видеохостинг cloud.isu.ru (система NextCloud)

## **6.3. Технические и электронные средства:**

Компьютеры, проекторы, позволяющие проводить на лекциях и семинарах презентации, разработанные с помощью пакета прикладных программ MS Power Point, использовать наглядные, иллюстрированные материалы.

Электронные средства обучения по дисциплине Б1.О.18 Линейная алгебра размещены на образовательном портале ИГУ educa ([www.educa.isu.ru](http://www.educa.isu.ru)), (Курс «Линейная алгебра»).

## **VII. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

В образовательном процессе используются активные и интерактивные формы проведения занятий (эвристические беседы, технологии развития критического мышления, семинары, групповые дискуссии; и активные методы обучения: проблемный, частично-поисковый, поисковый), развивающие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств и формирующие компетенции.

Обучение по данной учебной дисциплине предполагает следующие формы занятий:

- аудиторные групповые занятия под руководством преподавателя (лекции, практические занятия),
- обязательная самостоятельная работа студента по заданию преподавателя, выполняемая во внеаудиторное время, в том числе с использованием информационно-компьютерных технологий.

Активные методы обучения включают в себя любые способы, приемы, инструменты разработки, проведения и совершенствования процесса обучения чему-либо, которые отвечают следующим требованиям:

- сотрудничество обучающихся и преподавателя в планировании и реализации всех этапов процесса обучения (от определения учебных целей до оценки степени их достижения);
- активное, творческое, инициативное участие обучающихся в процессе получения необходимого им результата обучения.

## VIII. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 8.1 Оценочные материалы (ОМ):

8.1.1. Оценочные материалы текущего контроля формируются в соответствии с ЛНА университета

- А) выполнение самостоятельных частей по лекциям;
- Б) выполнение домашних заданий к практическим занятиям;
- В) выполнение индивидуальных семестровых заданий;
- Г) выполнение проверочных и контрольных работ в течении семестра

#### Раздел 1. Матрицы и определители

##### Примерное содержание проверочной работы

1) Дано:  $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 4 \\ -5 & 2 & 1 \\ 1 & 2 & -3 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 & 3 & -2 \\ -1 & -2 & 0 \\ 2 & 1 & -1 \end{pmatrix}$

- а) Вычислить  $AB$ ;
- б) Вычислить определитель матрицы  $B$  двумя способами.

2) Дано:  $A = \begin{pmatrix} -2 & -3 \\ 4 & -5 \end{pmatrix}$

- а) Найдите значение выражения  $A^2 - 4A^T - E$ .
- б) Найдите  $A^{-1}$  и сделайте проверку.

#### Раздел 2. Системы линейных алгебраических уравнений

##### Примерное содержание контрольной работы

1) Найдите решения системы уравнений:

а) методом Гаусса; б) по формулам Крамера 
$$\begin{cases} 2x - 3y + 5z = 2; \\ 3x - y - 2z = 3; \\ x + 3y = 11. \end{cases}$$

2) Метод Гаусса

а) 
$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 - 2x_3 - 3x_4 = 1, \\ 6x_1 - 3x_2 + 3x_3 - x_4 = -9, \\ -7x_1 + x_2 - x_3 - 2x_4 = 8, \\ -3x_1 + 9x_2 - 9x_3 + 10x_4 = 12. \end{cases}$$

б) 
$$\begin{cases} x_1 + x_2 - x_3 = -4, \\ x_1 - 2x_2 + 3x_3 = 9, \\ -2x_1 - 2x_3 = 3. \end{cases}$$

в) 
$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 0, \\ 4x_1 - 5x_2 - 6x_3 = 0, \\ 7x_1 - 8x_2 + 9x_3 = 0. \end{cases}$$

**Вариант индивидуальной работы (40 вариантов) выдается каждому студенту**

**Вариант 1**

1. Дано:  $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 4 \\ 5 & -2 & 1 \\ 1 & 2 & 3 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 1 & 3 & -2 \\ -1 & 2 & 0 \\ -2 & 1 & 1 \end{pmatrix}$  а) Вычислить:  $A^2 - 2AB + 5A^T$ ; б) вычислить

определители матриц А и В двумя способами; в) найти матрицу, обратную матрице В, двумя способами и сделать проверку; г) найти ранг матрицы А и матрицы В.

2. Решить систему уравнений методом Крамера: 
$$\begin{cases} x_1 + 3x_2 - 2x_3 = 1, \\ -x_1 + 2x_2 = 4, \\ -2x_1 + x_2 + x_3 = 5. \end{cases}$$

3. Решить системы уравнений методом Гаусса:

а) 
$$\begin{cases} -x + 2y + z = 2, \\ y - z = 2, \\ 2x + 3y + 4z = -3. \end{cases}$$

б) 
$$\begin{cases} 3x + y - z = 5, \\ 2x - y = 3, \\ x + 2y - z = 1. \end{cases}$$

в) 
$$\begin{cases} y + z + 2t = 2, \\ x + 3y - t = 4, \\ x - 2y + t = 0. \end{cases}$$

4. Решить системы уравнений: а) 
$$\begin{cases} x - y + z = 0, \\ x + y + z = 0, \\ 2x + 3y - z = 0. \end{cases}$$

б) 
$$\begin{cases} 3x - 2y + 2z = 0, \\ 2x - z = 0, \\ -x + 2y - 3z = 0. \end{cases}$$

**Критерии выставления оценок за контрольные, проверочные и индивидуальные работы:**

**«неудовлетворительно»:** не реализовал большую часть этапов решения задачи

**«удовлетворительно»:** реализовал не все этапы решения задачи; недостаточно полно или корректно оформил решение задачи;

**«хорошо»:** реализовал все этапы решения задачи, но допустил погрешности и недочеты, при этом в большинстве заданий полно и корректно оформил решение задачи.

**«отлично»:** реализовал все этапы решения задачи, полно и корректно оформил решение задачи.

*8.1.2. Оценочные материалы для промежуточной аттестации в форме зачета с оценкой*

Зачетная оценка выставляется по итогам работы в семестре, как средний балл по результатам контрольных, проверочных и индивидуальных работ (согласно ведомости текущего контроля). Если в семестре студент получил оценку «неудовлетворительно» или хочет повысить балл, то ему предлагается зачетная контрольная работа, состоящая из теоретической и практической части:

А) Теоретическая часть

**Вопросы к зачету с оценкой**

**Основные определения дисциплины (вопросы для собеседования)**

- 1) Матрица
- 2) Квадратная матрица
- 3) Диагональная матрица
- 4) Единичная матрица
- 5) Обратная матрица
- 6) Вырожденная и невырожденная квадратная матрица

- 7) Формула вычисления обратной матрицы
- 8) Ранг матрицы
- 9) Эквивалентные матрицы
- 10) СЛАУ
- 11) Основная матрица системы
- 12) Расширенная матрица системы
- 13) Совместная и несовместная системы
- 14) Определенная и неопределенная система
- 15) Эквивалентные системы
- 16) Формулы Крамера
- 17) Терма Кронекера-Капелли
- 18) Однородная система

## Б) Практическая часть

### Примерный вариант практической работы для зачета с оценкой

1. Дано:  $A = \begin{pmatrix} 5 & 4 & 1 \\ 7 & 2 & -18 \\ 2 & 2 & 4 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 2 & -4 & 3 \\ 0 & -2 & -2 \\ -3 & -1 & 1 \end{pmatrix}$

а) Вычислите АВ; б) вычислите определитель матрицы В двумя способами.

2. Найдите решения системы уравнений: по формулам Крамера  $\begin{cases} 2x_1 - 3x_2 + x_3 = 6, \\ x_1 - 2x_2 = -1, \\ -x_1 + x_2 - 2x_3 = 5. \end{cases}$

3. Найдите решения систем уравнений методом Гаусса:

а)  $\begin{cases} 3x + y + z = 2, \\ 4x + 3y - 3z = 3, \\ x - 3y = 0, \\ 5x + 3z = 3 \end{cases}$  б)  $\begin{cases} 3x_1 - x_2 + 2x_3 = 0, \\ x_1 + 3x_2 - 3x_3 = 0, \\ 2x_1 - 3x_2 = 0. \end{cases}$

4. Решить систему методом Жордана-Гаусса. В ответе указать общее и базисное решения.

$$\begin{cases} 6x_1 + 3x_2 + 2x_3 + 3x_4 + 4x_5 = 5, \\ 4x_1 + 2x_2 + x_3 + 2x_4 + 3x_5 = 4, \\ 4x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 2x_4 + x_5 = 0, \\ 2x_1 + x_2 + 7x_3 + 3x_4 + 2x_5 = 1. \end{cases}$$

### Критерии выставления оценки:

#### «отлично»:

- полно раскрыл теоретический вопрос;
- верно установил причинно-следственные связи между фактами, требуемыми для ответа на поставленный теоретический вопрос;
- реализовал все этапы решения задачи, полно и корректно оформил решение задачи.

#### «хорошо»:

- раскрыл теоретический вопрос, но допустил недочеты;
- допустил ошибку в установлении причинно-следственных связей между фактами требуемых для ответа на поставленный теоретический вопрос;
- реализовал все этапы решения задачи, но допустил погрешности и недочеты, при этом в большинстве заданий полно и корректно оформил решение задачи.



**«удовлетворительно»:**

- выполнил некоторую часть необходимых для ответа на поставленный теоретический вопрос операций;
- привел неполный набор причинно-следственных связей между фактами требуемых для ответа на поставленный теоретический вопрос;
- реализовал не все этапы решения задачи;
- недостаточно полно или корректно оформил решение задачи;

**«неудовлетворительно»:**

- не выполнил большую часть необходимых для ответа на поставленный теоретический вопрос операций;
- не привел большую часть причинно-следственных связей между фактами требуемых для ответа на поставленный теоретический вопрос;
- не реализовал большую часть этапов решения задачи

**Разработчик:**



(подпись)

доцент

(занимаемая должность)

С. В. Артемьева

(Ф.И.О.)

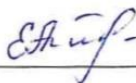
Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению и профилю подготовки 38.03.01 Экономика «Аналитический».

Программа рассмотрена на заседании кафедры социально-экономических и математических дисциплин

«17» марта 2025 г.

Протокол № 7.

Врио зав. кафедрой социально-  
экономических и математических  
дисциплин, доцент



Е. В. Антонова

*Настоящая программа, не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.*