



УТВЕРЖДЕНО

на заседании Ученого совета

ОУП ВО «АТиСО»

16 декабря 2025 г., протокол № 17

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

МАТЕМАТИКА 2: ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА

Направление/специальность подготовки

38.05.01 Экономическая безопасность

Специализация/профиль/программа подготовки

Экономико-правовое обеспечение экономической безопасности

Уровень высшего образования

Специалитет

Москва

2025

1.

2. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижений универсальной компетенции
УК-10. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-10.1 Знает базовых принципов функционирования экономики и экономического развития, целей и форм участия государства в экономике. УК-10.2 Умеет применять методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей. УК-10.3 Владеет навыками применения финансовых инструментов для управления личными финансами, контроля собственных экономических и финансовых рисков.

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

знания:

- основные положения теории функций одной переменной: предел, непрерывность, дифференциальное исчисление и его геометрические приложения;

- основ математики, включая алгебру, статистику, математический анализ и линейную алгебру, необходимых для анализа и интерпретации данных;

умения:

- проводить анализ больших объёмов данных и выявлять закономерности с использованием математических методов и инструментов;

навыки:

- применять основные математические формулы, методы и способы их применения для решения задач естественнонаучных и технических дисциплин, а также задач, составляющих основу инженерноконструкторской практики;

- применения математических моделей для прогнозирования экономических процессов и разработки стратегий принятия решений.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **МАТЕМАТИКА 2: ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *38.05.01 Экономическая безопасность*.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 ч.

3.1.Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %	
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		УК-10	
1	2	Раздел 1. Раздел 1. Линейные пространства, матрицы и определители. Абстрактное линейное пространство. Аксиомы и основные следствия из них. Примеры конкретных линейных пространств: арифметические векторы, функции, полиномы и т. д. Линейная зависимость и независимость систем векторов. Базис и размерность линейного пространства. Матрицы и операции над матрицами. Основные виды матриц. Определители матриц. Основные теоремы и свойства определителей.	36	6	4	2	30	20	
1	2	Раздел 2. Системы линейных алгебраических уравнений. 1. Системы линейных алгебраических уравнений. Теорема о существовании и единственности обратной матрицы. Теорема Крамера. Решение линейных систем и матричных уравнений с помощью обратной матрицы и по формулам Крамера. 2. Ранг матрицы. Теорема о базисном миноре. Элементарные преобразования матриц и систем линейных уравнений. Метод Гаусса. Теорема Кронекера - Капелли и основные следствия из нее. 3. Системы линейных алгебраических уравнений. Однородная система. Фундаментальная система решений. Теорема о структуре общего решения неоднородной системы уравнений. 4. Использование метода Гаусса для определения ранга матриц, нахождения обратной матрицы и вычисления определителей.	32	12	4	8	20	20	
1	2	Раздел 3. Аналитическая геометрия. 1. Евклидовы пространства. Виды конкретных скалярных произведений. Неравенство Коши - Буняковского. Длина вектора и угол между двумя векторами. Ортонормированный базис. Теорема и метод Грама - Шмидта. 2. Геометрические векторы и их основные свойства. Декартовы координаты векторов и точек. Скалярное произведение геометрических векторов. Векторное и смешанное произведение, их основные свойства. 3. Прямая линия на плоскости. Различные формы уравнений прямой, угол между двумя прямыми. Кривые второго порядка на плоскости. Прямая и плоскость в пространстве, различные формы их уравнений. Углы между прямыми, плоскостями, прямой и плоскостью. Понятие о гиперплоскости. Поверхности второго порядка.	62	40	22	18	22	20	

1	2	Раздел 4. Линейные операторы и квадратичные формы. Линейные операторы и основные операции над ними. Матрица линейного оператора. Преобразование матрицы линейного оператора при переходе к другому базису. Собственные числа и собственные векторы линейного оператора. Характеристическое уравнение. Приведение матрицы линейного оператора к диагональному виду. Билинейные и квадратичные формы. Матрица квадратичной формы. Приведение квадратичной формы к каноническому виду. Закон инерции. Критерий Сильвестра. Кривые и поверхности второго порядка. Приведение общего уравнения второго порядка к каноническому виду.	26	6	2	4	20	20
1	2	Раздел 5. Комплексные числа. Комплексные числа. Арифметические операции над комплексными числами. Комплексная плоскость. Модуль и аргумент комплексного числа. Тригонометрическая и экспоненциальная формы комплексного числа. Извлечение корня из комплексного числа.	24	4	2	2	20	20
Всего за 2 семестр			180	68	34	34	112	100
Всего по дисциплине			180	68	34	34	112	100

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Раздел 1. Линейные пространства, матрицы и определители.	Линейные пространства, матрицы и определители	2
2	Раздел 2. Системы линейных алгебраических уравнений.	Решение систем линейных неоднородных уравнений методом Крамера.	2
3		Решение систем линейных неоднородных уравнений методом Гаусса	2
4		Решение систем линейных однородных уравнений.	2
5		Ранг матрицы. Нахождение обратной матрицы	2
6	Раздел 3. Аналитическая геометрия.	Векторы. Действия с векторами.	2
7		Прямая на плоскости. Кривые второго порядка на плоскости. Поверхности второго порядка.	16
8	Раздел 4. Линейные операторы и квадратичные формы.	Собственные числа и собственные вектора. Классификация кривых на плоскости и поверхностей в пространстве.	4
9	Раздел 5. Комплексные числа.	Комплексные числа.	2
Всего за 2 семестр			34

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, ем,
1	Раздел 1. Раздел 1. Линейные пространства, матрицы и	Повторение понятий числовых множеств и арифметических действий над числами; степени числа. Изучение действий с матрицами. Вычисление определителей.	30
2	Раздел 2. Системы линейных алгебраических	Изучение методов решения неоднородных и однородных систем линейных уравнений	20

3	Раздел 3. Аналитическая геометрия.	Изучение прямых, кривых второго порядка на плоскости, плоскостей, прямых и поверхностей второго порядка в пространстве.	22
4	Раздел 4. Линейные операторы и квадратичные формы.	Изучение методов поиска собственных чисел и собственных векторов. Приведение общего уравнения 2-го порядка к каноническому виду.	20
5	Раздел 5. Комплексные числа.	Изучение понятия комплексного числа и действий с комплексными числами.	20
Всего за 2 семестр			112

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

№ п/п	Автор	Название	Издательство	Год	Наличие в ЭБС*
1.	Геворкян П.С.	Линейная алгебра и аналитическая геометрия	Физматлит	2007	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82792
2.	Кремер Н.Ш. и др	Высшая математика для экономистов.	Юнити-Дана,	2017	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=684732

*ЭБС – электронно - библиотечная система

Дополнительная литература

№ п/п	Автор	Название	Издательство	Год	Наличие в ЭБС
1	Геворкян П.С. и др.	Математический анализ	Физматлит	2007	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68871
2	Бугров Я. С. Никольский С. М.	Сборник задач по высшей математике	Физматгиз	2001	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=67851
3	Осипенко С. А	Элементы высшей математики	Директ-Медиа, 2020	2020	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=571231

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Помещения, в которых проводятся занятия, представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий. Данные аудитории оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения.

Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства, находящиеся в учебных аудиториях:

- ноутбук (для преподавателя) с выходом в сеть интернет;
- проектор;
- акустическая система;

- экран для проектора;
- доска маркерная (ученическая доска);

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой и имеют возможность подключения к сети интернет и обеспечивают доступ к электронной информационно-образовательной среде академии.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Форма промежуточной аттестации – экзамен.

7.1 Контрольные задания для подготовки к экзамену при проведении промежуточной аттестации по дисциплине

Номер задания	Содержание вопроса																
1.	<p>Прочитайте текст и установите соответствие</p> <p>Какое произведение используется для определения взаимного расположения векторов?</p> <p>К каждой позиции в левом столбце, подберите позицию из правого столбца.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 5%;">1.</td> <td style="width: 45%;">Векторы ортогональны</td> <td style="width: 5%;">А.</td> <td style="width: 45%;">Смешанное произведение</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>Векторы коллинеарны</td> <td>Б.</td> <td>Скалярное произведение</td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td>Векторы компланарны</td> <td>В.</td> <td>Векторное произведение</td> </tr> <tr> <td>4.</td> <td>Векторы образуют правую тройку</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	1.	Векторы ортогональны	А.	Смешанное произведение	2.	Векторы коллинеарны	Б.	Скалярное произведение	3.	Векторы компланарны	В.	Векторное произведение	4.	Векторы образуют правую тройку		
1.	Векторы ортогональны	А.	Смешанное произведение														
2.	Векторы коллинеарны	Б.	Скалярное произведение														
3.	Векторы компланарны	В.	Векторное произведение														
4.	Векторы образуют правую тройку																
2.	<p>Прочитайте текст и установите соответствие</p> <p>Определите тип кривой по уравнению:</p> <p>К каждой позиции в левом столбце, являющейся условиями наращивания капитала, подберите позицию из правого столбца.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 5%;">1.</td> <td style="width: 45%; text-align: center;">$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$</td> <td style="width: 5%;">А.</td> <td style="width: 45%;">Эллипс</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td style="text-align: center;">$\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$</td> <td>Б.</td> <td>Гипербола</td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td style="text-align: center;">$\frac{x^2}{a^2} - \frac{y}{b^2} = 1$</td> <td>В.</td> <td>Парабола</td> </tr> <tr> <td>4.</td> <td style="text-align: center;">$\frac{x}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	1.	$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$	А.	Эллипс	2.	$\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$	Б.	Гипербола	3.	$\frac{x^2}{a^2} - \frac{y}{b^2} = 1$	В.	Парабола	4.	$\frac{x}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$		
1.	$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$	А.	Эллипс														
2.	$\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$	Б.	Гипербола														
3.	$\frac{x^2}{a^2} - \frac{y}{b^2} = 1$	В.	Парабола														
4.	$\frac{x}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$																
3.	<p>Прочитайте текст и установите соответствие</p> <p>Вычислите выражения и запишите к ним ответы.</p> <p>К каждой позиции в левом столбце подберите позицию из правого столбца.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 5%;">1.</td> <td style="width: 45%; text-align: center;">$(5+3i)(5-3i)$</td> <td style="width: 5%;">А.</td> <td style="width: 45%; text-align: center;">$1,4+i$</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td style="text-align: center;">$\frac{4-2i}{3-i}$</td> <td>Б.</td> <td style="text-align: center;">$\frac{8}{17} + \frac{3}{17}i$</td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td style="text-align: center;">$\frac{1}{10}(4-2i)(3+i)$</td> <td>В.</td> <td style="text-align: center;">34</td> </tr> </table>	1.	$(5+3i)(5-3i)$	А.	$1,4+i$	2.	$\frac{4-2i}{3-i}$	Б.	$\frac{8}{17} + \frac{3}{17}i$	3.	$\frac{1}{10}(4-2i)(3+i)$	В.	34				
1.	$(5+3i)(5-3i)$	А.	$1,4+i$														
2.	$\frac{4-2i}{3-i}$	Б.	$\frac{8}{17} + \frac{3}{17}i$														
3.	$\frac{1}{10}(4-2i)(3+i)$	В.	34														

Номер задания	Содержание вопроса			
	4.	$\frac{5+3i}{5-3i}$		
4.	<p>Прочитайте текст и установите последовательность</p> <p>Запишите формулу вычисления векторного произведения для векторов $\vec{a} = \{a_1; a_2; a_3\}$ и $\vec{b} = \{b_1; b_2; b_3\}$, заданных в декартовой системе координат.</p> <p>Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо без пробелов и точек, чтобы можно было записать формулу вычисления векторного произведения.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Координата $\vec{i} =$ 2. Координата $\vec{j} =$ 3. Координата $\vec{k} =$ 4. $a_3 b_1 - a_1 b_3$ 5. $a_2 b_3 - a_3 b_2$ 6. $a_1 b_2 - a_2 b_1$ 			
5.	<p>Прочитайте текст и установите последовательность</p> <p>Метрика — это функция ρ, действующая из ____, удовлетворяющая условиям:</p> <ol style="list-style-type: none"> а) она положительно определена, то есть ____ б) симметричности: ____ в) правилу треугольника: ____ <p>Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо без пробелов и точек, чтобы получилось полное определение метрики.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. $\rho(a, b) = \rho(b, a)$ 2. линейного пространства 3. $\rho(a, b) + \rho(b, c) \leq \rho(a, c)$ 4. $\rho(a, b) \geq 0; \rho(a, b) = 0 \Leftrightarrow a = b$ 			
6.	<p>Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа</p> <p>Выберите матрицу, для которой существует обратная.</p> <p>Запишите номер выбранного ответа без точки и обоснование выбора</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & -4 \end{pmatrix}$ 2. $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$ 3. $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$ 4. $\begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 3 & 6 \end{pmatrix}$ 			
7.	<p>Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа</p> <p>Найдите ординату точки пересечения прямой $2x+5y-2=0$ с осью ОУ.</p> <p>Запишите номер выбранного ответа без точки и обоснование выбора</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 5 2. 2,5 3. 0,1 4. 0,4 			

Номер задания	Содержание вопроса
8.	<p>Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа</p> $\begin{pmatrix} 6 & 3 \\ 0 & 0 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 1 & -2 \end{pmatrix} = ?$ <p>Чему равно произведение матриц</p> <p>Запишите номер выбранного ответа без точки и обоснование выбора</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. $\begin{pmatrix} 0 & 3 \\ 6 & 0 \end{pmatrix}$ 2. $\begin{pmatrix} 3 & 0 \\ -6 & 4 \end{pmatrix}$ 3. $\begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$ 4. $\begin{pmatrix} 3 & -6 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$
9.	<p>Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.</p> <p>Какая из квадратичных форм является знакопеременной?</p> <p>Запишите номера выбранных ответов без пробелов и точек и обоснование выбора</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. $x^2+2xy+2y^2$ 2. $x^2-4xy+y^2$ 3. $x^2+2xy-y^2$ 4. $x^2+4xy+5y^2$
10.	<p>Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.</p> <p>Даны векторы $\vec{a} = [1; 2; 1]$, $\vec{b} = [-2; 4; 2]$, $\vec{c} = [-2; -4; -2]$ и $\vec{d} = [-1; 2; 1]$. Какие из них являются коллинеарными?</p> <p>Запишите номера выбранных ответов без пробелов и точек и обоснование выбора</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. \vec{a} и \vec{b} 2. \vec{a} и \vec{c} 3. \vec{c} и \vec{b} 4. \vec{d} и \vec{b} 5. \vec{c} и \vec{d} 6. \vec{a} и \vec{d}
11.	<p>Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.</p> <p>Какая из заданных плоскостей параллельна плоскости $5x+4y-4z+2=0$?</p> <p>Запишите номера выбранных ответов без пробелов и точек и обоснование выбора</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. $10x+8y+7z+2=0$ 2. $10x+8y-8z+1=0$ 3. $-10x-8y+8z-100=0$ 4. $-5x-4y+4z-1=0$
12.	Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Номер задания	Содержание вопроса
	$\begin{cases} 2x - y + z = -1 \\ \dots \\ \dots \end{cases} ?$ <p>Сколько решений имеет система уравнений Сколько векторов образуют фундаментальную систему решений?</p>
13.	<p>Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ</p> <p>Чему равен определитель $\begin{vmatrix} 2 & -2 & 0 \\ 2 & 3 & 0 \\ 1 & 2 & 3 \end{vmatrix} ?$</p>

7.2 Критерии оценки

Критерии оценивания: «неудовлетворительно»: контрольное задание выполнено менее, чем на 50%, преимущественная часть результатов выполнения задания содержит ошибки, характер которых указывает на отсутствие у обучающегося запланированных результатов освоения дисциплины (знаний, умений и навыков), необходимых и достаточных для решения профессиональных задач, соответствующих этапу формирования компетенции «удовлетворительно»: контрольное задание выполнено не менее, чем на 50%, часть результатов выполнения задания содержит ошибки, характер которых указывает на посредственный уровень достижения обучающимся запланированных результатов освоения дисциплины (знаний, умений и навыков), но при этом позволяет сделать вывод о способности обучающегося решать типовые профессиональные задачи «хорошо»: контрольное задание выполнено не менее, чем на 80%, результаты выполнения задания содержат несколько незначительных ошибок и технических погрешностей, характер которых указывает на высокий уровень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине (знаний, умений и навыков) и позволяет сделать вывод о способности обучающегося решать типовые и ситуативные профессиональные задачи «отлично»: контрольное задание выполнено в полном объеме, результаты выполнения задания содержат не более двух незначительных ошибок, несколько технических погрешностей, характер которых указывает на высокий уровень достижения обучающимся запланированных результатов обучения по дисциплине (знаниями, умениями и навыками) и позволяет сделать вывод о способности обучающегося эффективно решать типовые и ситуативные профессиональные задачи, в том числе повышенного уровня сложности.

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН УСИЛЕННОЙ
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Владелец: **Образовательное учреждение профсоюзов
высшего образования «Академия труда и социальных
отношений» <rector@atiso.ru>**
Сертификат: ced6d31cf7f8ff8b33158f88a623ef6f645eee53
Действителен с 19.05.2024 по 31.12.2099