

МИНОБРНАУКИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Костромской государственный университет»  
(КГУ)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**ТЕОРИЯ МАТРИЦ**

Направление подготовки:

**20.03.01 Техносферная безопасность**

Направленность:

**Риск-менеджмент в техносфере**

Квалификация выпускника:

**бакалавр**

**Кострома  
2023**

Рабочая программа дисциплины «Теория матриц» разработана в соответствии:

- с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, утвержденным Приказом Минобрнауки России от 25.05.2020. № 680 (Зарегистрировано в Минюсте России 06.07.2020. № 58837);
- Приказом Минобрнауки России от 26.11.2020. № 1456 «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования» (Зарегистрировано в Минюсте России 27.05.2021. № 63650);
- с учебным планом направления подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, год начала подготовки 3

Разработал: Воронцова О.Р., доцент кафедры высшей математики КГУ, к.т.н., доцент.  
Рецензенты: Столяров А.С., заместитель директора департамента по труду и социальной защите населения Костромской области;  
Брюханов И.Ю., директор по рискам и правовому обеспечению АО «Костромской завод автокомпонентов».

#### ПРОГРАММА УТВЕРЖДЕНА:

На заседании кафедры техносферной безопасности

Протокол заседания кафедры № 11 от 31.05.2023 г.

Заведующий кафедрой техносферной безопасности

Лустгартен Татьяна Юрьевна, к.т.н., доцент

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

### Цель дисциплины:

Ознакомить студентов с матричным исчислением, которое широко применяется в различных областях математики, механики, теоретической физики, электротехнике и т.д.

### Задачи дисциплины:

- Привитие навыков использования матричных исчислений;
- Освоение основных алгоритмов решения математических задач матричными методами.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

### освоить компетенцию:

**ОПК-1.** Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека.

### Код и содержание индикаторов компетенции:

**ИОПК-1.3.** Способен систематизировать информацию по теме исследований, обрабатывать полученные данные.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

#### - знать:

теоретические основы матричного исчисления. Преимущества и недостатки различных численных методов;

#### - уметь:

- применять базовые методы решения математических и инженерных задач;
- правильно выбирать метод, наиболее подходящий к решению задачи;
- проводить оценку погрешности и устойчивости решения;

#### - владеть:

- методами матричного исчисления.

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина относится к обязательной части дисциплин учебного плана Блок 1, изучается в 7 семестре очной формы обучения; 4 курс.

## 4. Объем дисциплины

### 4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием академических часов и виды учебной работы

Виды учебной работы	Очная форма
	Семестр 7
Общая трудоемкость в зачетных единицах	2
Общая трудоемкость в часах	72
Аудиторные занятия в часах, в том числе:	16
Лекции	-
Практические занятия	16
Лабораторные занятия	-
ИКР	0,25
Самостоятельная работа, в часах	55,75
Форма промежуточной аттестации	Зачет

### 4.2. Объем контактной работы на 1 обучающегося

Виды учебных занятий	Очная форма
Лекции	-
Практические занятия	16
Лабораторные занятия	-
Консультации	-
Зачет/зачеты	-
Экзамен/экзамены	-
Курсовые работы	-
Курсовые проекты	-
ИКР	0,25
<b>Всего</b>	<b>16,25</b>

## 5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием количества часов и видов занятий

### 5.1 Тематический план учебной дисциплины

#### Очная форма обучения

№	Название раздела, темы	Всего з.е./час.	Аудиторные занятия		Самостоятельная работа
			Лекц.	Практ.	
	<b>7 семестр</b>	<b>2/72</b>		<b>16</b>	<b>55,75</b>
1.	Матрицы и действия над ними	2		1	6
2	Алгоритм Гаусса и некоторые его применения			3	12
3	Линейные операторы в n-мерном векторном пространстве			4	12
4	Характеристический и минимальный многочлены матрицы			4	10
5	Матричные уравнения			2	8
6	Квадратичные формы			2	7,75

	Зачет				
	<b>Итого:</b>	<b>2/72</b>	<b>-</b>	<b>16</b>	<b>55,75</b>

## 5.2. Содержание:

**Раздел 1. Матрицы и действия над ними.** Матрицы. Основные обозначения. Сложение и умножение матриц. Квадратные матрицы. Ассоциированные матрицы. Миноры обратной матрицы

**Раздел 2. Алгоритм Гаусса и некоторые его применения.** Метод Гаусса решения СЛАУ. Обобщенный алгоритм Гаусса

**Раздел 3. Линейные операторы в n-мерном векторном пространстве.** Векторное пространство. Линейный оператор, отображающий n-мерное пространство в m- мерное. Сложение и умножение линейных операторов. Преобразование координат. Эквивалентные матрицы. Линейные операторы, отображающие n-мерное пространство само в себя

**Раздел 4. Характеристический и минимальный многочлены матрицы.** Сложение и умножение матричных многочленов. Правое и левое деление матричных многочленов Обобщенная теорема Безу. Характеристический многочлен матрицы. Присоединенная матрица. Минимальный многочлен матрицы. Элементарные преобразования многочленной матрицы. Канонический вид матрицы. Инвариантные многочлены и элементарные делители многочленной матрицы. Эквивалентность линейных двучленов. Критерий подобия матриц. Нормальные формы матрицы.

**Раздел 5. Матричные уравнения.** Уравнение  $AX=XB$ . Частный случай  $A=B$ . Перестановочные матрицы. Уравнение вида  $AX-XB=C$ .

**Раздел 6. Квадратичные формы.** Преобразование переменных к квадратичной форме. Приведение квадратичной формы к сумме квадратов. Закон инерции. Метод Лагранжа приведения к квадратичной форме.

## 6. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины

### 6.1. Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

*Очная форма обучения*

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Задание	Часы	Методические рекомендации по выполнению задания (Литература)	Форма контроля
<b>7 семестр</b>					
1	Матрицы и действия над ними	Изучение теоретического материала лекций.	3	Лекционный материал, [1], [2], [3], [4]	Опрос на практическом занятии
		Выполнение д/з.	3	Лекционный материал, [1], [2], [3], [4]	Разбор домашних заданий
2	Алгоритм Гаусса и некоторые его применения	Изучение теоретического материала лекций.	4	Лекционный материал, [1], [2], [3], [4]	Опрос на практическом занятии, зачет
		Выполнение д/з.	4	Лекционный материал, [1], [2], [3], [4]	Разбор домашних заданий
		Выполнение ИДЗ	4	Лекционный материал, [1], [2], [3], [4]	
3	Линейные операторы в n-мерном векторном пространстве	Изучение теоретического материала лекций.	5	Лекционный материал, [1], [2], [3], [4]	Опрос на практическом занятии, зачет
		Выполнение д/з.	4	Лекционный материал, [1], [2], [3], [4]	Разбор домашних заданий

		Составление глоссария по теме	3	Лекционный материал, [1], [2], [3], [4]	
4	Характеристический и минимальный многочлены матрицы	Изучение теоретического материала лекций.	4	Лекционный материал, [1], [2], [3], [4]	Опрос на практическом занятии, зачет
		Выполнение д/з.	3	Лекционный материал, [1], [2], [3], [4]	Разбор домашних заданий
		Подготовка к проверочной работе по теме	3	Лекционный материал, [1], [2], [3], [4]	Проверочная работа
5	Матричные уравнения	Изучение теоретического материала лекций.	4	Лекционный материал, [1], [2], [3], [4]	Опрос на практическом занятии, зачет
		Выполнение д/з.	4	Лекционный материал, [1], [2], [3], [4]	Разбор домашних заданий
6	Квадратичные формы	Изучение теоретического материала лекций.	4	Лекционный материал, [1], [2], [3], [4]	
		Выполнение д/з.	3,75	Лекционный материал, [1], [2], [3], [4]	Разбор домашних заданий
<b>Итого:</b>			<b>55,75</b>		

## 6.2. Тематика и задания для практических занятий

№ занят.	Тема практического занятия	Задания для практического занятия
1	Матрицы и действия над ними	Задания из ФОС
2	Алгоритм Гаусса и некоторые его применения	Задания из ФОС
3-4	Линейные операторы в n-мерном векторном пространстве	Задания из ФОС
5	Характеристический и минимальный многочлены матрицы	Задания из ФОС
6	Матричные уравнения	Задания из ФОС
7	Квадратичные формы	Задания из ФОС
8	Квадратичные формы	Задания из ФОС

## 6.3. Тематика и задания для лабораторных занятий

*Не предусмотрено*

## 6.4. Методические рекомендации для выполнения курсовых работ (проектов) при наличии

*Не предусмотрено*

## 7. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование	Количество/ссылка на электронный ресурс
<i>а) основная</i>		
1	Галтмахер, Ф.Р. Теория матриц: учебное пособие / Ф.Р. Галтмахер, – Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2010. – 560 с.	<a href="http://biblioclub.ru">http://biblioclub.ru</a>
2	Численные методы: лабораторный практикум / Шевченко Г.И., Куликова Т.А. – Ставрополь: Изд-во СКФУ, 2016. – 107 с.	<a href="http://biblioclub.ru">http://biblioclub.ru</a>
<i>б) дополнительная</i>		
3	Землякова, И. В. Численные методы: учеб. пособие для спец. 230104, 230201, 230203. – Кострома: КГТУ, 2011. – 94 с. – ОПД. – обязат. – ISBN 978-5-8285-0569-2: 13.78.	46
4	Глазырина, П.Ю. Нормированные пространства. Типовые задачи: [учеб. пособие] / П.Ю. Глазырина, М.В. Дейкалова, Л.Ф. Коркина, –	<a href="http://biblioclub.ru">http://biblioclub.ru</a>

## 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Библиотека КГУ <http://library.ksu.edu.ru/>
2. ЭБС «Университетская библиотека online» <http://biblioclub.ru>
3. ЭБС «Znaniium» <http://znanium.com/>
4. Консультант Студента. Электронная библиотека технического вуза <http://www.studentlibrary.ru/>

## 9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	Для проведения занятий по дисциплине необходимы учебная аудитория, доска, мел (маркеры для доски), проектор, компьютер (ноутбук).	
Электронный зал, кор. Б1, ауд.202. Аудитория для самостоятельной работы.	<p>Читальный зал</p> <p>128 индивидуальных рабочих мест, копировальный аппарат – 1 шт.; ПК – 3 шт.; экран и мультимедийный проектор – 1шт.</p> <p>Электронный читальный зал</p> <p>Рабочие места, оснащенные ПК – 18 шт.; демонстрационная LCD-панель – 1 шт.; аудио 2.1 – 1 шт.; принтеры в т.ч. большеформатный и цветной – 4 шт.; сканеры (А2 и А4) - 2шт.; web-камеры – 3 шт. микрофоны – 2 шт.</p>	<p>АИБС МаркSQL – 3 шт.</p> <p>Windows XP SP3 – 10 шт. лицензия.</p> <p>Windows 7 Pro лицензия 00180-912-906-507 постоянная – 1 шт.;</p> <p>Windows 8 Pro лицензия 01802000875623 постоянная – 1 шт.;</p> <p>ABBYY FineReader 11,12 Pro - box лицензия – 2 шт.;</p> <p>АИБС МаркSQL – 18 шт. лицензия</p>