

**ГОУ ВПО РОССИЙСКО-АРМЯНСКИЙ (СЛАВЯНСКИЙ)
УНИВЕРСИТЕТ**

Составлен в соответствии с
государственными требованиями к
минимуму содержания и уровню
подготовки выпускников по
направлению 01.04.02 Прикладная
математика и информатика
и Положением «ОБУМКД РАУ».

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
математики и информатики,
канд. физ.-мат. наук
Дарбинян Арман Араикович



«19» 07 2023 г.

Институт: Математики и Информатики

Кафедра: Математики и математического моделирования

Автор: доктор физ.-мат. наук, профессор Акоюн Юрий Рубенович

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС

Дисциплина: Б1.В.ДВ.02.02 Матричный анализ

Для магистерских программ:

**Магистерская программа: 01.04.02 Искусственный интеллект и
машинное обучение (Artificial Intelligence and Machine Learning)**

Код программы по ОККО

Направление: Прикладная математика и информатика

Название направления

ЕРЕВАН

Структура и содержание УМКД

Матричный анализ является одним из основных разделов современной математики, который находит широкое применение практически в любой области математики и ее приложениях. Цель предмета «Матричный анализ» - изучение основ теории и некоторых ее приложений.

Объем дисциплины и виды учебной работы по рабочему учебному плану

Виды учебной работы	Всего часов	Количество часов по семестрам			
		1 сем.	2 сем.	3 сем.	4 сем.
1	2	3	4	5	6
1. Общая трудоемкость изучения дисциплины по семестрам, в т. ч.:	36		36		
1.1. Аудиторные занятия, в т. ч.:	36		36		
1.1.1. Лекции					
1.1.2. Практические занятия, в т. ч.	36		36		
2. Форма итогового контроля: Экзамен/Зачет			Экз.		

Распределение весов по формам контроля

	Вес формы текущего контроля в результирующей оценке текущего контроля			Вес формы промежуточного контроля и результирующей оценки текущего контроля в итоговой оценке промежуточного контроля			Вес итоговых оценок промежуточных контролей в результирующей оценке промежуточного контроля	Вес оценки результирующей оценки промежуточных контролей и оценки итогового контроля в результирующей оценке итогового контроля
	M1 ¹	M2	M3	M1	M2	M3		
Вид учебной работы/контроля								
Контрольная работа						0,7		
Тест								
Курсовая работа								
Лабораторные работы								
Письменные домашние задания			0,3					
Эссе								
<i>Другие формы (опрос)</i>			0,7					
<i>Другие формы (добавить)</i>								
<i>Другие формы (добавить)</i>								
Вес результирующей оценки текущего контроля в итоговых оценках промежуточных контролей						0,3		
Вес итоговой оценки 1-го промежуточного контроля в результирующей оценке промежуточных контролей								
Вес итоговой оценки 2-го промежуточного контроля в результирующей оценке промежуточных контролей								
Вес итоговой оценки 3-го промежуточного контроля в результирующей оценке промежуточных контролей т.д.							1	
Вес результирующей оценки промежуточных контролей в результирующей оценке итогового контроля								0,4
Экзамен/зачет (оценка итогового контроля)								0,6
	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$

¹ Учебный Модуль

Содержание дисциплины: метод конечных элементов

Тематический план и трудоемкость аудиторных занятий (Модули, разделы дисциплины и виды занятий) по учебному плану

Разделы и темы дисциплины	Всего часов	Лекции, часов	Практ. занятия, часов	Семинары, часов	Лаб., часов	Другие виды занятий, часов
1	2	3	4	5	6	7
I курс, II семестр	36		36			
<i>МОДУЛЬ 1.</i> Матрицы, собственные значения и классы матриц.	18		18			
Введение. Векторные пространства. Скалярное произведение. Пространства матриц. Основные операции над матрицами ($A \pm B$, AB , λA , Ax , A^T , A^*). Обратная матрица. Ранг матрицы. След матрицы. Блочные матрицы и операции над ними.	4		4			
Раздел 1. Ядро ($\ker A$) и образ ($\text{im } A$) матрицы. Размерности ядра и образа матрицы. Ортогональность $\ker A$ и $\text{im } A^*$.	2		2			
Раздел 2. Собственные значения и собственные векторы матриц.	4		4			
<i>Тема 2.1.</i> О кратности собственных значений. Алгебраическая кратность и геометрическая кратность, соотношение	2		2			

между ними.						
<i>Тема 2.2.</i> Многочлены от матриц. Теорема Кэли-Гамильтона и ее приложения.	2		2			
Раздел 3. Некоторые классы матриц.	8		8			
<i>Тема 3.1.</i> Симметричные и эрмитовы матрицы. Экстремальные свойства собственных значений эрмитовых матриц. Отношение Рэлея.	2		2			
<i>Тема 3.2.</i> Положительно определенные и положительно полуопределенные матрицы.	2		2			
<i>Тема 3.3.</i> Унитарные и ортогональные матрицы. Матрицы перестановки. Матрицы вращения. Матрицы отражения.	2		2			
<i>Тема 3.4.</i> Матрицы простой структуры и их свойства.	1		1			
<i>Тема 3.5.</i> Подобные матрицы.	1		1			
Раздел 4. Основы метода конечных элементов.	10		10			

Тема 4.1. Разбиение двумерных областей на малые подструктуры. Конечные элементы. Типы конечных элементов.	2		2			
Тема 4.2. Линейные конечные элементы. Триангуляция области. Сетки и сеточные функции. Кусочно-линейные восполнения сеточных функций.	2		2			
Тема 4.3. Неравенства для кусочно-линейных восполнений (оценки норм кусочно-линейных восполнений).	2		2			
Тема 4.4. Теоремы аппроксимации для кусочно-линейных восполнений функций из пространства W_2^2 .	4		4			
Раздел 5. Метод конечных элементов решения эллиптических уравнений.	8		8			
Тема 5.1. Задача Дирихле для двумерных линейных эллиптических уравнений. Построение приближенного решения линейным методом конечных элементов. Матрица жесткости конечноэлементной системы уравнений. Ансамблирование	4		4			
Тема 5.2. Оценки сходимости метода в пространствах W_2^1 и L_2 .	2		2			

Тема 5.3. Об обусловленности матрицы жесткости. Методы решения систем сеточных уравнений. Понятие о переобуславливании.	2		2			
ИТОГО	36		36			

Учебно-методическое обеспечение дисциплины

Рекомендуемая литература:

1. Ф.Р. Гантмахер. Теория матриц.-М.: Наука, 1967.
2. Р. Хорн, Ч. Джонсон. Матричный анализ.- М.,: Мир, 1989.
3. П. Ланкастер. Теория матриц.- М.: Наука, 1978.
4. Д. Уоткинс. Основы матричных вычислений.- М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006.
5. Р. Беллман. Введение в теорию матриц.- М.: Наука, 1969.
6. Д.В. Беклемишев. Дополнительные главы линейной алгебры.- М.: Наука, 1983.

а) Базовые учебники

1. Ф.Р. Гантмахер. Теория матриц.-М.: Наука, 1967.
2. Р. Хорн, Ч. Джонсон. Матричный анализ.- М.,: Мир, 1989.

б) Основная литература

1. П. Ланкастер. Теория матриц.- М.: Наука, 1978.
2. Д. Уоткинс. Основы матричных вычислений.- М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 1981.

в) Дополнительная литература

1. Р. Беллман. Введение в теорию матриц.- М.: Наука, 1969.
2. Д.В. Беклемишев. Дополнительные главы линейной алгебры.- М.: Наука, 1983.

Учебная программа одобрена кафедрой Математики и математического моделирования

Зав. кафедрой: Дарбинян А.А.


(подпись)