

**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: канд. физ.-мат. наук Мартиросян Нарек Генрикович**

***УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС***

**Дисциплина: Б1.О.03 Mathematics for ML**

Для магистерских программ:

**Магистерская программа 01.04.02 Интеллектуальные системы и робототехника**

**Направление: Прикладная математика и информатика**  
*Название направления*

**ЕРЕВАН**

## 1. Аннотация

Цель дисциплины «Mathematics for ML» дать обзор основных методов, используемых в машинном обучении, развить интуицию студентов для лучшего понимания основных математических идей, лежащих за этими методами, и привить навыки работы с программным обеспечением, реализующим алгоритмы машинного обучения.

## 2. Взаимосвязь с другими дисциплинами специальности

При изучении дисциплины «Mathematics for ML» используются понятия и методы Introduction to ML.

## 3. Требования к исходным уровням знаний и умений студентов

Дисциплина «Mathematics for ML» базируется на знаниях курса Introduction to ML, теории вероятности и математической статистики.

## 4. 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.
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
1. Общая трудоемкость изучения дисциплины по семестрам, в т. ч.:	<b>32</b>	<b>32</b>			
1.1. Аудиторные занятия, в т. ч.:	<b>32</b>	<b>32</b>			
1.1.1. Лекции	<b>32</b>	<b>32</b>			
1.1.2. Практические занятия, в т. ч.					
2. Форма итогового контроля: Экзамен/Зачет		Экз.			



контроля)								
		$\Sigma=1$	$\Sigma=1$	$\Sigma=1$	$\Sigma=1$	$\Sigma=1$	$\Sigma=1$	$\Sigma=1$

**6. Содержание дисциплины:**

**6.1 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	Лабор. часов	Другие виды занятий, часов
1	2	3	4	5	6	7
<b>I курс</b>	<b>32</b>	<b>32</b>				
<i><b>МОДУЛИ.</b></i>						
Тема 1. Линейная регрессия	1	1				
Тема 2. Линейная регрессия с методом максимального правдоподобия	1	1				
Тема 3. Пространство строк, пространство столбцов, собственные значения и собственные векторы матриц. Матрицы и линейные преобразования	2	2				
Тема 4. Сингулярное разложение (singular value decomposition (SVD))	2	2				
Тема 5. Сингулярное разложение применительно к линейной регрессии (Truncated SVD (TSVD) регуляризация линейной регрессии)	2	2				
Тема 6. Сингулярное разложение и латентно-семантический анализ.	2	2				
Тема 7. Ковариация, ковариационная матрица, коэффициент корреляции, оценка ковариационной матрицы	2	2				
Тема 8. Метод (анализ) главных компонент (англ. principal component analysis)	2	2				
Тема 9. Энтропия, взаимная информация (mutual information)	3	3				
Тема 10. Расстояние Кульбака - Лейблера	3	3				
Тема 11. Применение расстояние Кульбака - Лейблера к нейронным сетям	3	3				
Тема 12. Независимый компонентный анализ (independent component analysis), общий случай, с произвольной кумулятивной функцией распределения	3	3				

Тема 13. Связь между методом максимального правдоподобия и взаимной информацией в независимом компонентном анализе, сигмоидная функция как кумулятивная функция распределения	3	3				
Тема 14. Различия и сходства анализа независимых компонентов и анализа главных компонентов (ICA vs PCA)	3	3				
<b>ИТОГО</b>	<b>32</b>	<b>32</b>				

**7. Рекомендуемая литература:**

1. Gilbert Strang, Introduction to Linear Algebra, 2016
2. Michael Nielsen, Neural networks and deep learning, 2015
3. James Stone, Information Theory: A Tutorial Introduction, 2015
4. Anthony Bell and Terrence Sejnowski, An information-maximisation approach to blind separation and blind deconvolution, 1995
5. Larry Wasserman, All of Statistics, 2004