

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова  
Факультет вычислительной математики и кибернетики

**УТВЕРЖДАЮ**  
декан факультета вычислительной  
математики и кибернетики

**И.А. Соколов /**  
«27» сентября 2023г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по дисциплине

**Матричный анализ данных**

**Уровень высшего образования:**

**бакалавриат**

**Направление подготовки / специальность:**

**02.03.02 "Фундаментальная информатика и информационные технологии" (3++)**

**Направленность (профиль) ОПОП:**

**Искусственный интеллект и анализ данных**

**Форма обучения:**

**очная**

Рассмотрен и утвержден

*на заседании Ученого совета факультета ВМК*

*(протокол №7, от 27 сентября 2023 года)*

Москва 2023

# 1. ФОРМЫ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

В процессе и по завершении изучения дисциплины оценивается формирование у студентов следующих компетенций:

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
Содержание и код компетенции.	Индикатор (показатель) достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, сопряженные с индикаторами достижения компетенций
ОПК-3. Способен к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям	ОПК-3.1 – Разрабатывает алгоритмические и программные решения в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей ОПК-3.2 – Создает информационные ресурсы глобальных сетей, образовательный контент, прикладные базы данных ОПК-3.3. Применяет тесты и средства тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям	Знать: основные методы решения задач, возникающих при анализе и сжатии данных и теоретические основы, дающие гарантии применимости этих методов Уметь самостоятельно формализовывать задачи по анализу данных, выбирать наиболее подходящий метод их решения, использовать современные библиотеки, а также оценивать качество решения в контексте предметной области Владеть Навыками применения основных численных алгоритмов сжатия данных

## 1.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости осуществляется путем оценки результатов выполнения заданий практических (семинарских) занятий, самостоятельной работы, предусмотренных учебным планом и посещения занятий/активность на занятиях.

В качестве оценочных средств текущего контроля успеваемости предусмотрены:

опрос

Вопросы к опросу

1. Методы ускорения получения малоранговых матричных разложений (matrix cross sampling, randomized svd)
2. Методы получения неотрицательных матричных разложений
3. Алгоритм Simrank в качестве альтернативы алгоритму Pagerank
4. Спектральная теория графов, какие характеристики графа можно получить из спектра матрицы связности
5. Метод ALS получения канонического тензорного разложения и его реализация

6. Использование малоранговых разложений для быстрых вычислений
7. Метод глобальной чувствительности Соболя на основе разложения ANOVA и альтернатива ему в виде представления ANCOVA
8. Ускорение вычислений и профилировка вычислительного кода в python: numba, cython, ctypes, pybind11
9. Получение разложения Таккера, связь разложения с математической статистикой
10. Тензорный поезд и рекуррентные нейронные сети
11. Идеология MUSCO (Multistage Compression) сжатия нейронных сетей с помощью тензорных разложений
12. Применение разреженного канонического разложения в задачах multidimensional digital pre-distortion
13. Применение малоранговых матричных и тензорных разложений при решении уравнений популяционного баланса
14. Малоранговые многомерные функции примеры и взаимосвязи между разложениями
15. Robust PCA через SVD

## 1.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация осуществляется в форме экзамена

В качестве средств, используемых на промежуточной аттестации предусматривается:

Билеты

## 1.3. Типовые задания для проведения промежуточной аттестации

Вопросы к экзамену:

1. Пересчёт количества маршрутов через степень матрицы, работа с циклами, переход от матрицы инцидентности к матрице связности, задача ранжирования и алгоритм Pagerank, форматы хранения разреженных матриц (ijk, CSR).
2. Разложения с разделенными переменными и их связь с малоранговыми тензорными разложениями.
3. Каноническое тензорное разложение, разложение в формате тензорного произведения.
4. Примеры тензоров с известными значениями рангов различных тензорных разложений. Пояснения взаимосвязей между различными видами тензорных разложений.
5. Описание процесса возникновения сетевых связей в сообществах, дискретный стохастический вид, переход в ОДУ через предельный переход, анализ сложности решения полученного класса ОДУ, циркулянтные матрицы.
6. Теплицевы матрицы, быстрое преобразование Фурье, быстрый алгоритм вычисления правой части модельной системы роста кластеров/сообществ с использованием малоранговых матричных разложений и FFT.
7. Стохастический алгоритм имитационного моделирования процесса роста кластеров/сообществ, критическое время перехода при образовании сверхсвязного кластера
8. Разложение сигнала в ряд Вольтерра, сложность идентификации параметров модели, сжатие информации и поиск разреженных решений, дискретные задачи оптимизации.
9. Жадные алгоритмы решения дискретных задач оптимизации.
10. Методы глобальной оптимизации – метод имитации отжига.
11. Глобальная оптимизация на основе тензорных произведений.
12. Безградиентная оптимизация методами Розенброка и Нелдера-Мида.

## 2. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ результатов обучения (РО) по дисциплине				
Оценка	2 (не зачтено)	3 (зачтено)	4 (зачтено)	5 (зачтено)
виды оценочных средств				
<b>Знания</b> (виды оценочных средств: приведены в п. 1.2.)	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Сформированные систематические знания
<b>Умения</b> (виды оценочных средств: приведены в п. 1.2.)	Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое умение	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение (допускает неточности не принципиального характера)	Успешное и систематическое умение
<b>Навыки</b> (владения, опыт деятельности) (виды оценочных средств: приведены в п. 1.2..)	Отсутствие навыков (владений, опыта)	Наличие отдельных навыков (наличие фрагментарного опыта)	В целом, сформированные навыки (владения), но используемые не в активной форме	Сформированные навыки (владения), применяемые при решении задач