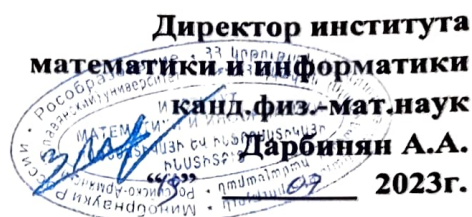


**ГОУ ВПО РОССИЙСКО-АРМЯНСКИЙ (СЛАВЯНСКИЙ)
УНИВЕРСИТЕТ**

Составлен в соответствии с
государственными требованиями к
минимуму содержания и уровню
подготовки выпускников по
направлению 01.03.02 Прикладная
математика и информатика и
Положением «Об УМКД РАУ».

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института
математики и информатики
канд. физ.-мат. наук
Дарбинян А.А.
2023г.



Институт: Математики и информатики
Название института

Кафедра: Системное программирование
Название кафедры

Автор(ы): канд. физ.-мат. наук Асланян Айк Каренович,
канд. тех. наук, доцент Овакимян Анна Седраковна

Ученое звание, ученая степень, Ф.И.О

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС

Дисциплина: **Б1.О.19 Алгоритмы**
Код и название дисциплины согласно учебному плану

Специальность: 01.03.02 Прикладная математика и
информатика

Код и название специальности

Направление: Прикладная математика и информатика
Название направления

ЕРЕВАН

Структура и содержание УМКД

1. Аннотация

1.1. Взаимосвязь дисциплины с другими дисциплинами учебного плана специальности (направления)

В рамках этого курса студенты пройдут существующие основные подходы и алгоритмы решения многих классических проблем. Этот курс позволит студентам выбирать правильный подход и алгоритм для решения многих задач, в том числе входящие в курсовые и дипломные работы.

1.2. Требования к исходным уровням знаний, умений и навыков студентов для прохождения дисциплины (что должен знать, уметь и владеть студент для прохождения данной дисциплины)

Для удачного прохождения данного курса студенты должны **знать** дискретную математику **уметь** писать код на некотором языке программирования. Иметь **навыки** аналитического мышления.

1.3. Предварительное условие для прохождения (дисциплина(ы), изучение которых является необходимой базой для освоения данной дисциплины)

«Алгоритмы и алгоритмические языки (язык С)», «ООП и структуры данных».

2. Содержание

2.1. Цели и задачи дисциплины

Цель этого курса научить студентов основным подходам и алгоритмам решения ряда классических задач. Дать понятие сложности алгоритмов и научить выбирать оптимальное решение (если такое существует) для заданной проблемы.

2.2. Требования к уровню освоения содержания дисциплины (какие компетенции (знания, умения и навыки) должны быть сформированы у студента ПОСЛЕ прохождения данной дисциплины)

После удачного прохождения курса студенты должны:

знать ряд классических подходов и алгоритмов решения разных задач,

уметь реализовать алгоритмы на некотором языке программирования,

иметь **навыки** моделирования собственных алгоритмов для решения разных задач.

Трудоёмкость дисциплины и виды учебной работы по учебному плану.

Виды учебной работы	Всего, в акад. часах	Распределение по семестрам					
		I сем	II сем	III сем	IV сем.	V сем	VI сем.
1	3	4	5	6	7	10	11
1. Общая трудоёмкость изучения дисциплины по семестрам , в т. ч.:	144						
1.1. Аудиторные занятия, в т. ч.:	72		72				
1.1.1. Лекции	36		36				
1.1.2. Практические занятия, в т. ч.	36		36				
1.1.2.1. Обсуждение прикладных проектов							
1.1.2.2. Кейсы							
1.1.2.3. Деловые игры, тренинги							
1.1.2.4. Контрольные работы							
1.1.3. Семинары							
1.1.4. Лабораторные работы							
1.1.5. Другие виды аудиторных занятий							
1.2. Самостоятельная работа, в т. ч.:	45		45				
1.2.1. Подготовка к экзаменам							
1.2.2. Другие виды самостоятельной работы, в т.ч. (можно указать)							
1.2.2.1. Письменные домашние задания							
1.2.2.2. Курсовые работы							
1.2.2.3. Эссе и рефераты							
1.3. Консультации							
1.4. Другие методы и формы занятий (контроль)	27		27				
Итоговый контроль (Экзамен, Зачет, диф. зачет/указать)			Экз аме н				

2.3.2. Распределение объема дисциплины по темам и видам учебной работы

Разделы и темы дисциплины	Всего (ак. часов)	Лекции (ак. часов)	Практ. занятия (ак. часов)	Семина- ры (ак. часов)	Лабор. (ак. часов)	Друг ие виды заня тий (ак. часо в)
1	2=3+4+5+6 +7	3	4	5	6	7

Модуль 1.						
Раздел 1. Введение в алгоритмы						
Тема 1.1. Корректность алгоритмов, анализ алгоритмов (worst-case, average-case, best-case), асимптотический анализ алгоритмов.	4	2	2			
Тема 1.2. Алгоритмы сортировки (radix, counting, bucket), нижняя оценка для сортировки сравнениями	4	2	2			
Раздел 2. Парадигма разделяй и властвуй						
Тема 2.1. Парадигма разделяй и властвуй, сортировка слиянием, бинарный поиск, умножения матриц, алгоритм Штрассена	8	4	4			
Тема 2.2. Рекуррентные соотношения, методы решения	4	2	2			
Раздел 3. Динамическое программирования						
Тема 3.1. Динамическое программирования, числа Фибоначи, поиск наибольшей общей подпоследовательности	4	2	2			
Тема 3.2. Редакционное расстояние (edit distance), оптимальное умножение матриц (matrix chain multiplication), проблема резки стержней (rod cutting problem)	8	4	4			
Модуль 2.						
Раздел 4. Графы						
Тема 4.1. Представления графов. Обход графов в ширину (BFS) и глубину (DFS), оценка сложности.	4	2	2			
Тема 4.2. Топологическая сортировка, поиск сильно связанных компонентов, оценка сложности.	4	2	2			
Раздел 5. Жадные алгоритмы						
Тема 5.1. Жадные алгоритмы, задача о расписании, матроиды	8	4	4			
Раздел 6. Строки						
Тема 6.1. Алгоритмы сопоставления строк (Knuth-Morris-Pratt), Z-функций	4	2	2			
Раздел 7. NP-полнота						
Тема 7.1. NP-полнота. Приближенные алгоритмы.	4	2	2			

Тема 7.2. Покрытие вершинами и приближенный алгоритм решения.	4	2	2			
Тема 7.3. Сумма элементов подмножества, экспоненциальный и приближенные алгоритмы решения.	4	2	2			
Раздел 8. Вычислительная геометрия						
Тема 8.1. Вычислительная геометрия, задача о паре ближайших точек (closest pair of points problem), выпуклая оболочка (convex hull), алгоритмы Jarvis march, Грэхема (Graham) и QuickHull.	8	4	4			
ИТОГО	72	36	36			

2.3.3 Содержание разделов и тем дисциплины

Модуль 1

Раздел 1. Введение в алгоритмы

Тема 1.1. Корректность алгоритмов, анализ алгоритмов (worst-case, average-case, best-case), асимптотический анализ алгоритмов.

Объясняется понятие корректности алгоритма. Рассматривается сложность алгоритмов в разных ситуациях. Рассказывается об асимптотическом анализе алгоритмов.

Тема 1.2. Алгоритмы сортировки (radix, counting, bucket), нижняя оценка для сортировки сравнениями

Рассматриваются несколько алгоритмов сортировки, приводится оценка нижнего предела для сортировки сравнениями.

Раздел 2. Парадигма разделяй и властвуй

Тема 2.1. Парадигма разделяй и властвуй, сортировка слиянием, бинарный поиск, умножения матриц, алгоритм Штрассена

Рассказывается о парадигме разделяй и властвуй. Определяется класс задач, на которых данный подход будет работать. Приводятся ряд задач и их решения с этим подходом: сортировка слиянием и алгоритм Штрассена.

Тема 2.2. Рекуррентные соотношения, методы решения

Рассказывается о рекуррентных соотношениях и методах их решений.

Раздел 3. Динамическое программирование

Тема 3.1. Динамическое программирование, числа Фибоначи, поиск наибольшей общей подпоследовательности

Представляются основные принципы динамического программирования. Приводятся решения нескольких задач подходом динамического программирования (числа Фибоначи, поиск наибольшей общей подпоследовательности).

Тема 3.2. Редакционное расстояние (edit distance), оптимальное умножение матриц (matrix chain multiplication), проблема резки стержней (rod cutting problem)

Представляются вышеуказанные задачи и их решения с применением динамического программирования.

Раздел 4. Графы

Тема 4.1. Представления графов. Обход графов в ширину (BFS) и глубину (DFS), оценка сложности.

Рассказывается о нескольких вариантах представления графов. Приводятся алгоритмы обхода графов в ширину и глубину. Приводится оценка сложности этих алгоритмов.

Тема 4.2. Топологическая сортировка, поиск сильно связанных компонентов, оценка сложности.

Представляются алгоритмы топологической сортировки и поиска сильно связанных компонентов. Приводится оценка сложности этих алгоритмов.

Раздел 5. Жадные алгоритмы

Тема 5.1. Жадные алгоритмы, задача о расписании, матроиды

Объясняется основной принцип работы жадных алгоритмов. Приводятся задачи, которые решаются жадными алгоритмами. Определяется класс задач, решение которых возможно с применением жадных алгоритмов.

Раздел 6. Строки

Тема 6.1. Алгоритмы сопоставления строк (Knuth-Morris-Pratt), Z-функций

Представляются разные эффективные методы сопоставления строк.

Раздел 7. NP-полнота

Тема 7.1. NP-полнота. Приближенные алгоритмы.

Объясняется понятие NP-полноты. Представляется понятие приближенных алгоритмов для решения сложных задач.

Тема 7.2. Покрытие вершинами и приближенный алгоритм решения.

Представляется приближенный алгоритм для задачи покрытия вершинами.

Тема 7.3. Сумма элементов подмножества, экспоненциальный и приближенные алгоритмы решения.

Представляется задача суммы элементов подмножества. Рассказывается о приближенном и экспоненциальном алгоритмах решений.

Раздел 8. Вычислительная геометрия

Тема 8.1. Вычислительная геометрия, задача о паре ближайших точек (closest pair of points problem), выпуклая оболочка (convex hull), алгоритмы Jarvis march, Грэхема (Graham) и QuickHull.

Рассказывается об основных задачах вычислительной геометрии. Представляются ряд известных алгоритмов, указанных в теме.

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	M2	M3	M1	M2	M3		
Вид учебной работы/контроля								
Контрольная работа					1	1		
Письменные домашние задания		1	1					
Вес результирующей оценки текущего контроля в итоговых оценках промежуточных контролей					0,5	0,5		
Вес итоговой оценки 1-го промежуточного контроля в результирующей оценке промежуточных контролей							0	
Вес итоговой оценки 2-го промежуточного контроля в результирующей оценке промежуточных контролей							0,5	
Вес итоговой оценки 3-го промежуточного контроля в результирующей оценке промежуточных контролей т.д.							0,5	
Вес результирующей оценки промежуточных контролей в результирующей оценке итогового контроля								0,5
Экзамен/зачет (оценка итогового контроля)								0,5
	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$

2.3. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Компьютеры с интернет-браузером.

2.4. Список литературы

Алгоритмы. Построение и анализ, Кормен Томас Х., Лейзерсон Чарльз И.