

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»

Краснодонский факультет инженерии и менеджмента (филиал)
Кафедра информационных технологий и транспорта



УТВЕРЖДАЮ:

Директор

Панайотов К.К.

«14» марта 2025 года

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине
Теория алгоритмов

(наименование учебной дисциплины, практики)

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

(код и наименование направления подготовки (специальности))

«Компьютерные системы и сети»

наименование профиля подготовки (специальности, магистерской программы); при отсутствии ставится прочерк)

Разработчик(разработчики):

ст. преподаватель

Крупица О.В.

(подпись)

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры информационных технологий и транспорта от «26» февраля 2025 г., протокол № 7

Заведующий кафедрой

информационных

технологий и транспорта

Верительник Е.А.

(подпись)

Краснодон 2025

**Комплект оценочных материалов по дисциплине
«Теория алгоритмов»**

Задания закрытого типа

Задания закрытого типа на выбор правильного ответа

Выберите один правильный ответ.

1. Какая асимптотическая сложность у алгоритма сортировки пузырьком в худшем случае?

- А) $O(n)$.
- Б) $O(n \log n)$.
- В) $O(n^2)$.
- Г) $O(\log n)$.

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.2)

2. К какому классу сложности относится задача проверки простоты числа алгоритмом AKS?

- А) P.
- Б) NP.
- В) NP-полные.
- Г) EXPTIME.

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.2)

3. Какой из перечисленных алгоритмов является жадным?

- А) Алгоритм Дейкстры.
- Б) Алгоритм Флойда-Уоршелла.
- В) Алгоритм Кнута-Морриса-Пратта.
- Г) Алгоритм быстрой сортировки.

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.2)

4. Какая задача решается с помощью алгоритма Беллмана-Форда?

- А) Поиск кратчайшего пути в графе без отрицательных циклов.
- Б) Поиск минимального остовного дерева.
- В) Поиск максимального потока.
- Г) Поиск Эйлера цикла.

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.2)

Задания закрытого типа на установление соответствия

Установите правильное соответствие.

Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

1. Установите соответствие между терминами (понятия) и их определениями:

Понятия		Определения	
1)	$O(1)$	А)	Сложность, при которой время выполнения растет пропорционально размеру входных данных.
2)	$O(n)$	Б)	Сложность, при которой время выполнения постоянно.
3)	$O(n^2)$	В)	Сложность, при которой время выполнения растет пропорционально квадрату размера входных данных.
4)	$O(\log n)$	Г)	Сложность, при которой время выполнения растет логарифмически.

Правильный ответ: 1Б, 2А, 3В, 4Г

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.2)

2. Установите соответствие между терминами (понятия) и их определениями:

Понятия		Определения	
1)	Быстрая сортировка (QuickSort)	А)	Алгоритм с временной сложностью $O(n^2)$, основанный на попарном сравнении элементов.
2)	Сортировка слиянием (MergeSort)	Б)	Алгоритм с временной сложностью $O(n \log n)$, использующий стратегию "разделяй и властвуй" и опорный элемент.
3)	Сортировка пузырьком (BubbleSort)	В)	Алгоритм с временной сложностью $O(n \log n)$, использующий бинарную кучу.
4)	Пирамидальная сортировка (HeapSort)	Г)	Алгоритм с временной сложностью $O(n \log n)$, требующий дополнительной памяти для слияния подмассивов.

Правильный ответ: 1Б, 2Г, 3А, 4В

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.2)

3. Установите соответствие между терминами (понятия) и их определениями:

Понятия		Определения	
1)	Стек	А)	Коллекция элементов, организованная по принципу "первым пришел — первым вышел" (FIFO).
2)	Очередь	Б)	Коллекция элементов, организованная по принципу "последним пришел — первым вышел" (LIFO).
3)	Хеш-таблица	В)	Иерархическая структура, где каждый элемент имеет родителя и потомков.
4)	Дерево	Г)	Структура, использующая хеш-функцию для быстрого доступа к данным.

Правильный ответ: 1Б, 2А, 3Г, 4В

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.2)

4. Установите соответствие между терминами (понятия) и их определениями:

Понятия		Определения	
1)	Динамическое программирование	А)	Парадигма, при которой задача разбивается на подзадачи, решаемые независимо, а затем комбинируемые.
2)	"Разделяй и властвуй"	Б)	Парадигма, при которой на каждом шаге выбирается локально оптимальное решение.
3)	Метод ветвей и границ	В)	Парадигма, использующая запоминание результатов подзадач для избегания повторных вычислений.
4)	Жадные алгоритмы	Г)	Парадигма, использующая оценку границ для отсечения заведомо неоптимальных решений.

Правильный ответ: 1В, 2А, 3Г, 4Б

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.2)

Задания закрытого типа на установление правильной последовательности

Установите правильную последовательность.

Запишите правильную последовательность букв слева направо.

1. Установите правильную последовательность этапов разработки алгоритма:

А) Формализация задачи.

Б) Анализ результата.

В) Реализация алгоритма.

Г) Выбор метода решения.

Правильный ответ: А, Г, В, Б

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.2)

2. Установите правильную последовательность шагов алгоритма быстрой сортировки:

А) Выбор опорного элемента.

Б) Рекурсивное применение к подмассивам.

В) Разделение массива на элементы меньше и больше опорного.

Г) Объединение результатов.

Правильный ответ: А, В, Б, Г

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.2)

3. Установите последовательность посещения узлов при обходе дерева в порядке "in-order":

А) Левое поддерево.

Б) Корень.

В) Правое поддерево.

Г) Листья.

Правильный ответ: А, Б, В, Г

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.2)

4. Установите правильную последовательность шагов алгоритма Дейкстры:

А) Инициализация расстояний.

Б) Выбор вершины с минимальным расстоянием.

В) Обновление расстояний до соседей.

Г) Помечание вершины как посещенной.

Правильный ответ: А, Б, В, Г

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.2)

Задания открытого типа

Задания открытого типа на дополнение

Напишите пропущенное слово (словосочетание).

1. Подход к разработке алгоритмов, при котором задача разбивается на подзадачи того же типа, но меньшего размера, называется _____.

Правильный ответ: «Разделяй и властвуй» (или «divide and conquer»).

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.2)

2. Алгоритм имеет _____ сложность, если его время выполнения не зависит от размера входных данных.

Правильный ответ: Константную (или $O(1)$).

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.2)

3 Алгоритм сортировки, использующий стратегию «выбор наименьшего элемента» на каждом проходе, называется _____.

Правильный ответ: Сортировкой выбором (или «selection sort»).

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.2)

4 Линейная структура данных, работающая по принципу «последним пришёл — первым вышел» (LIFO), называется _____.

Правильный ответ: Стеком (или «stack»).

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.2)

Задания открытого типа с кратким свободным ответом

Дайте ответ на вопрос.

1 Какие из классов сложности относятся к полиномиальным?

Правильные ответы:

$O(n)$.

$O(n^2)$.

$O(n \log n)$.

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.2)

2. Какие алгоритмы сортировки имеют среднюю временную сложность $O(n \log n)$?

Правильные ответы:

Быстрая сортировка (Quicksort).

Сортировка слиянием (Mergesort).

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.2)

3. Какие из структур данных относятся к древовидным

Правильные ответы:

Двоичное дерево поиска.

Красно-черное дерево.

Граф.

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.2)

4. Какие подходы относятся к основным парадигмам разработки алгоритмов?

Правильные ответы:

Жадные алгоритмы.

Динамическое программирование.

Метод ветвей и границ.

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.2)

Задания открытого типа с развернутым ответом

Дайте развернутый ответ на вопрос.

1. Сравните алгоритмы быстрой сортировки (Quicksort) и сортировки слиянием (Mergesort). В каких ситуациях предпочтительнее использовать каждый из них? Приведите примеры практического применения.

Время выполнения – 20 мин.

Ожидаемый результат:

Сравнение:

1. Сложность:

- Quicksort: средняя $O(n \log n)$, худший случай $O(n^2)$

- Mergesort: всегда $O(n \log n)$

2. Память:

- Quicksort: сортировка на месте ($O(\log n)$ дополнительной памяти)

- Mergesort: требует $O(n)$ дополнительной памяти

3. Устойчивость:

- Quicksort: неустойчив

- Mergesort: устойчив

Рекомендации по применению:

- Quicksort предпочтителен:

Когда важна скорость в среднем случае

Для массивов в оперативной памяти

Пример: сортировка в стандартных библиотеках (C++ STL, Java Collections)

- Mergesort лучше использовать:

Когда требуется стабильная сортировка

Для внешней сортировки больших данных

Пример: сортировка в системах управления базами данных

Критерии оценивания: Ответ должен содержательно соответствовать ожидаемому результату.

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.2)

2. Опишите принцип динамического программирования на примере задачи о рюкзаке. Какие три ключевых особенности отличают задачи, решаемые этим методом?

Время выполнения – 20 мин.

Ожидаемый результат:

Пример задачи о рюкзаке:

Даны предметы с весом и стоимостью, нужно максимизировать стоимость, не превышая вместимость рюкзака.

Решение методом ДП:

1. Создаем таблицу $dp[i][w]$ - макс. стоимость для первых i предметов и веса w

2. Рекуррентное соотношение:

$$dp[i][w] = \max(dp[i-1][w], dp[i-1][w-w_i] + c_i)$$

3. Ответ в $dp[n][W]$

Ключевые особенности ДП:

1. Оптимальная подструктура - решение задачи строится из оптимальных решений подзадач
2. Перекрывающиеся подзадачи - одни и те же подзадачи решаются многократно
3. Запоминание решений - сохранение результатов подзадач для повторного использования

Критерии оценивания: Ответ должен содержательно соответствовать ожидаемому результату.

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.2)

3. Опишите алгоритм Дейкстры для поиска кратчайших путей. В чем его отличие от алгоритма Флойда-Уоршелла? Приведите пример задачи, где необходим именно алгоритм Дейкстры.

Время выполнения – 20 мин.

Ожидаемый результат:

Алгоритм Дейкстры:

1. Инициализация: расстояние до стартовой вершины = 0, до остальных = ∞
2. На каждом шаге выбираем вершину с минимальным расстоянием
3. Обновляем расстояния до всех соседей
4. Повторяем, пока не обработаем все вершины

Отличие от Флойда-Уоршелла:

- Дейкстра: один источник, только неотрицательные веса, $O((V+E)\log V)$
- Флойд: все пары вершин, отрицательные веса (без циклов), $O(V^3)$

Пример применения:

Маршрутизация в компьютерных сетях, где нужно найти оптимальный путь от одного узла ко всем остальным с положительными весами соединений.

Критерии оценки:

Критерии оценивания: Ответ должен содержательно соответствовать ожидаемому результату.

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.2)

4. Что означает понятие "NP-полная задача"? Приведите три примера таких задач и объясните, почему их решение важно для теории алгоритмов.

Время выполнения – 20 мин.

Ожидаемый результат:

Определение:

NP-полная задача - это задача из класса NP, к которой можно свести любую другую задачу из класса NP за полиномиальное время.

Примеры NP-полных задач:

1. Задача о выполнимости булевых формул (SAT)
2. Задача коммивояжера

3. Задача о рюкзаке (целочисленная версия)

Значение для теории алгоритмов:

1. Помогает понять границы между tractable и intractable задачами
2. Служит основой для теории вычислительной сложности
3. Позволяет классифицировать задачи по сложности
4. Мотивирует поиск приближенных алгоритмов для практически важных задач

Критерии оценивания: Ответ должен содержательно соответствовать ожидаемому результату.

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.2)

Экспертное заключение

Представленный фонд оценочных средств (далее – ФОС) по дисциплине «Теория алгоритмов» соответствует требованиям ФГОС ВО.

Предлагаемые формы и средства текущего и промежуточного контроля адекватны целям и задачам реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлены в полном объеме.

Виды оценочных средств, включенные в представленный фонд, отвечают основным принципам формирования ФОС.

Разработанный и представленный для экспертизы фонд оценочных средств рекомендуется к использованию в процессе подготовки обучающихся по указанному направлению 09.03.01 Информатика и вычислительная техника.

Председатель учебно-методической
комиссии Краснодонского факультета
инженерии и менеджмента (филиала)

 Родионова О.Ю.

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобренны изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)