

**ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ  
ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

**1. Общие сведения**

|    |                          |  |
|----|--------------------------|--|
| 1. | Кафедра                  | Математики, физики и информационных технологий   |
| 2. | Направление подготовки   | 01.03.02 Прикладная математика и информатика     |
| 3. | Направленность (профиль) | Управление данными и машинное обучение           |
| 4. | Дисциплина (модуль)      | К.М.01.01 Структуры и алгоритмы обработки данных |
| 5. | Форма обучения           | очная  |
| 6. | Год набора               | 2021   |

**2. Перечень компетенций**

|   |
|---|
| – <b>ОПК-3:</b> способностью 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 на соответствие стандартам и исходным требованиям |
|---|

### 3. Критерии и показатели оценивания компетенций на различных этапах их формирования

| Этап формирования компетенции (разделы, темы дисциплины) | Формируемая компетенция | Критерии и показатели оценивания компетенций                    |   |   | Формы контроля сформированности и компетенций           |
|--|-------------------------|---|---|---|---|
|  |                         | Знать:  | Уметь:  | Владеть:  |   |
| Структуры данных   | ОПК-3                   | основные понятия курса «Структуры и алгоритмы обработки данных» | проектировать структуры данных, наиболее подходящие для поставленной задачи   | навыками использования различных структур данных        | Опрос на практических занятиях. Лабораторные работы 1-2 |
| Методы сортировки и поиска                               | ОПК-3                   | основные методы разработки машинных алгоритмов и программ       | реализовывать изученные алгоритмы и структуры данных для представления информационных объектов средствами языков программирования высокого уровня | навыками программной реализации классических алгоритмов | Опрос на практических занятиях. Лабораторные работы 3-5 |
| Алгоритмы обработки данных                               | ОПК-3                   | основные подходы к решению «трудно решаемых» задач              | экспериментально исследовать эффективность алгоритмов и программ  | навыками оценки теоретической сложности алгоритмов      | Опрос на практических занятиях. Лабораторные работы 6-8 |

**Шкала оценивания в рамках балльно-рейтинговой системы:** «неудовлетворительно» – 60 баллов и менее; «удовлетворительно» – 61-80 баллов; «хорошо» – 81-90 баллов; «отлично» – 91-100 баллов

### 4. Критерии и шкалы оценивания

**4.1 Каждая лабораторная работа** оценивается в зависимости от полноты и самостоятельности выполнения от 1 до 6 баллов.

**4.2 Каждая практическая работа** оценивается в зависимости от полноты и самостоятельности выполнения от 0 до 1 баллов.

**4. Типовые контрольные задания и методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

#### Задача. Быстрый поиск

По данной последовательности ключей: 52, 79, 11, 69, 78, 85, 94, 65

- сформировать дерево поиска,
- удалить корневой элемент.

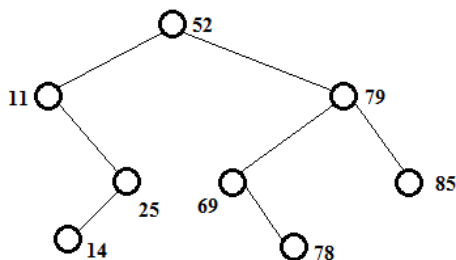
#### Решение.

Дана последовательность ключей: 52, 79, 11, 69, 78, 85, 25, 14

а) Первый ключ – 52 – помещаем в корень. Далее, спустившись по пути поиска от корня до вершины V с нулевым указателем, создаем новую вершину, “цепляя” её

- слева от вершины V, если новый ключ меньше ключа вершины V, или
- справа от вершины V, если новый ключ больше ключа вершины V.

Продельвая *поочерёдно* эту процедуру для **каждого элемента** входной последовательности, получим следующее бинарное дерево:



б) В случае исключения элемента из дерева поиска возможны три ситуации: удаляется

- концевая вершина
- вершина с одним потомком
- вершина с двумя потомками.

Первые две ситуации не вызывают трудностей и обрабатываются одинаково. Пусть удаляется вершина  $V$ , имеющая предка  $U$  и одного потомка  $Z$ . Тогда достаточно позаботиться о том, чтобы вершина  $U$  ссылалась теперь на  $Z$ , а не на  $V$ , после чего командой `free(<adres V>)` очистить участок памяти, занятый вершиной  $V$ .

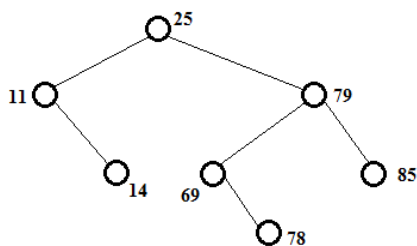
Сложность третьей ситуации в том, что с помощью одной ссылки (от предка удаляемой вершины) нельзя указать сразу два направления (к обоим потомкам удаляемой вершины). В этом случае удаляемый элемент заменяют либо на *самый правый элемент его левого поддерева*, либо на *самый левый элемент его правого поддерева*. Каждый из этих элементов имеет не более одного потомка, иначе он не был бы самым правым (левым), причем их перенос на место удаляемого элемента не нарушает структуру *дерева поиска*.

Рассмотрим более подробно процесс преобразования дерева поиска после удаления вершины с двумя потомками. Пусть удаляется вершина  $V$ , имеющая двух потомков. Тогда поиск замещающего элемента  $W$  (самого правого элемента левого поддерева вершины  $V$ ) осуществляется следующим образом: спускаемся вдоль самой правой ветви левого поддерева вершины  $V$  до тех пор, пока не найдем вершину  $W$  с нулевым правым указателем. После этого заменяем вершину  $V$  на  $W$ , “цепляя” единственного потомка вершины  $W$  (если он есть) к предку этой вершины.

Корневой элемент с ключом 52 имеет двух потомков. Ключ 52 можно заменить

- либо на *самый правый элемент левого поддерева* – 25,
- либо на *самый левый элемент правого поддерева* – 69.

Заменим, например, на 25. При этом единственного потомка вершины  $V$  с ключом 25 – вершину с ключом 14 – цепляем к предку вершины  $V$ , т.е. к вершине с ключом 11:



### Вопросы к экзамену:

1. Алгоритмы. Временная и пространственная сложность алгоритма.
2. Стек и дек. Операции, определённые над стеком и деком. Машинное представление.
3. Очередь. Операции, определённые над очередью. Машинное представление очереди.
4. Список с двумя связями. Операции, определённые над этим списком. Машинное представление списка с двумя связями
5. Множество. Представление множества в виде массива, линейного списка и характеристического вектора.
6. Бинарные деревья. Операции, определённые над бинарными деревьями. Машинное представление деревьев.
7. Сортировка *включением*: сортировка простым включением, Метод Шелла. Временная сложность алгоритмов.
8. Сортировка *включением*: сортировка слиянием и ее реализация с помощью рекурсии. Временная сложность алгоритма.
9. Сортировка *обменами*: пузырьковая сортировка, быстрая сортировка. Временная сложность алгоритмов.
10. Последовательный поиск в линейном списке и не отсортированном массиве. Дихотомический (логарифмический) поиск в отсортированном массиве. Временная сложность алгоритмов.
11. Дерево поиска. Процедуры поиска, включения и исключения элементов для дерева поиска.
12. Хеширование. Поиск, включение и исключение элементов.
13. Полиномиальные алгоритмы. Задачи классов  $P$  и  $NP$ .  $NP$ -полные задачи.
14. Жадные алгоритмы – алгоритм поиска оптимального остовного дерева,

15. Жадные алгоритмы – кодирование Хаффмена,
16. Жадные алгоритмы – поиск кратчайшего пути в графе.
17. Псевдополиномиальные алгоритмы - задача о рюкзаке.
18. Псевдополиномиальные алгоритмы - задача коммивояжера.
19. Алгоритм быстрого дискретного преобразования Фурье.
20. Перемножение длинных чисел.