



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

ФГБОУ ВО «ИГУ»

Факультет бизнес-коммуникаций и информатики

Кафедра естественнонаучных дисциплин

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по дисциплине Б1.В.07 Алгоритмы и структуры данных

направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика

направленность (профиль) Прикладная информатика (разработка программного обеспечения)

Одобен  
УМК факультета бизнес-коммуникаций  
и информатики

Разработан в соответствии с ФГОС ВО

---

с учетом требований проф. стандарта

---

Председатель УМК

**В.К. Карнаухова**

*ФИО, должность, ученая степень, звание*

*подпись, печать*

Разработчики:

*(подпись)*

**старший преподаватель**

*(занимаемая должность)*

**А.В. Киселев**

*(инициалы, фамилия)*

*(подпись)*

**старший преподаватель**

*(занимаемая должность)*

**А.М. Веснин**

*(инициалы, фамилия)*

**Цель фонда оценочных средств.** Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Б1.В.07 Алгоритмы и структуры данных». Перечень видов оценочных средств соответствует рабочей программе дисциплины.

**Фонд оценочных средств включает** контрольные материалы для проведения текущего контроля (в следующих формах: тест, практическое задание) и промежуточной аттестации в форме вопросов и заданий к экзамену.

**Структура и содержание заданий** – задания разработаны в соответствии с рабочей программой дисциплины «Б1.В.07 Алгоритмы и структуры данных».

### 1. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
ПК-1 Способность воспринимать математические, естественнонаучные, социально-экономические, инженерные знания, самостоятельно приобретать, развивать и применять их для формализации и решения задач разработки и модификации программного обеспечения	ПК-1.1	Знать специальные разделы математики, естественнонаучных и социально-экономических дисциплин необходимые для логического осмысления и обработки информации в профессиональной деятельности
	ПК-1.2	Уметь применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач разработки и модификации программных приложений
	ПК-1.3	Владеть навыками использования математических, естественнонаучных, социально-экономических, инженерных знаний в разработке компьютерных моделей и прототипов программного обеспечения для решения проектных и научно-исследовательских задач

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
ПК-2 Способность разрабатывать, внедрять и адаптировать прикладное программное обеспечение	ПК-2.1	Знать технологии разработки программного обеспечения: методы, средства, процедуры и инструменты
	ПК-2.2	Уметь внедрять и адаптировать прикладное программное обеспечение
	ПК-2.3	Владеть навыками решения задач реализации и модификации ПО: планирования и оценки проекта по разработке ПО; анализа системных и программных требований; проектирования алгоритмов, структур данных и программных структур; кодирования с использованием различных языков программирования и разметки; рефакторинга ПО; тестирования и отладки программного кода; сопровождения

## 2. Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания

### 2.1. Показатели и критерии оценивания компетенций

№ п/п	Раздел, тема	Код индикатора компетенции	Наименование ОС	
			ТК	ПА
1	Вычислительные модели	<b>Нет!</b>	<b>Нет!</b>	<b>Нет!</b>
2	Списки и массивы - представление в памяти	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3	Тест, Пз	Тест
3	Изменяемые (mutable) и неизменяемые (immutable) структуры данных	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3	Тест, Пз	Тест
4	Быстрая сортировка	ПК-1.1, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3	Тест, Пз	Тест
5	Кучи	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3	Тест, Пз	Тест
6	Хеширование	ПК-2.1, ПК-1.1	Тест, Пз	Тест
7	Вероятностные структуры данных	ПК-1.1, ПК-2.1	Тест, Пз	Тест
8	Деревья	ПК-2.1, ПК-1.1	Тест, Пз	Тест
9	Задачи RMQ и LCA	ПК-1.1, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3	Тест, Пз	Тест
10	Задачи геометрического поиска	ПК-1.1, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3	Тест, Пз	Тест

№ п/п	Раздел, тема	Код индикатора компетенции	Наименование ОС	
			ТК	ПА
11	Графы и связанные с ними алгоритмы	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3	Тест, Пз	Тест

## 2.2. Критерии оценивания результатов обучения для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Оценочное средство	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Тест	Студентом даны правильные ответы на 91-100% заданий	Отлично
	Студентом даны правильные ответы на 81-90% заданий	Хорошо
	Студентом даны правильные ответы на 71-80% заданий	Удовлетворительно
	Студентом даны правильные ответы менее чем на 70% заданий	Неудовлетворительно
Практическое задание	Задание выполнено верно. Выбран оптимальный путь решения. Присутствует развернутое описание алгоритма решения	Отлично
	Задание выполнено верно. Допущены негрубые логические ошибки при описании алгоритма решения. Отсутствуют пояснения к решению задания	Хорошо
	Ход решения задания верный, но допущены ошибки приведшие к неправильному ответу	Удовлетворительно
	В работе получен неверный ответ, связанный с грубыми ошибками допущенными в ходе решения, либо решение отсутствует полностью	Неудовлетворительно

## 2.3. Оценочные средства для текущего контроля (примеры)

### 2.3.1. Материалы для компьютерного тестирования обучающихся

#### Общие критерии оценивания

Процент правильных ответов	Оценка
91% – 100%	5 (отлично)
81% – 90%	4 (хорошо)
71% – 80%	3 (удовлетворительно)
Менее 70%	2 (неудовлетворительно)

#### Соответствие вопросов теста индикаторам формируемых и оцениваемых компетенций

№ вопроса в тесте	Код индикатора компетенции
1	ПК-2.1
2	ПК-2.1

№ вопроса в тесте	Код индикатора компетенции
3	ПК-2.1
4	ПК-2.1
5	ПК-2.1
6	ПК-1.1, ПК-2.1
7	ПК-2.1
8	ПК-1.1, ПК-2.1
9	ПК-2.1
10	ПК-1.1, ПК-2.1
11	ПК-2.1
12	ПК-2.1
13	ПК-1.1, ПК-2.1
14	ПК-2.1
15	ПК-1.1, ПК-2.1
16	ПК-2.1

#### Ключ ответов

№ вопроса в тесте	Номер ответа (или ответ, или соответствие)
1	a
2	b
3	a
4	b
5	a, b, c, d, e
6	b, c, d, e
7	e
8	a, c, e
9	c
10	a
11	d
12	b, e
13	e
14	a
15	b
16	e

#### Перечень тестовых вопросов

№ 1. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Какая структура данных использует хеширование?

- a. Словарь
- b. Множество
- c. Массив

- d. Куча
- e. Очередь

№ 2. Задание с единственным выбором. Выберите один правильный ответ.

Какая из перечисленных структур является неизменяемой?

- a. dict
- b. tuple
- c. array
- d. list

№ 3. Задание с единственным выбором. Выберите один правильный ответ.

Верно ли, что в списке можно хранить данные произвольных типов

- a. Да
- b. Нет

№ 4. Задание с единственным выбором. Выберите один правильный ответ.

Верно ли, что в простом графе количество ребер равно удвоенной сумме степеней вершин.

- a. Да
- b. Нет

№ 5. Задание с множественным выбором. Выберите 5 правильных ответов.

Какие методы относятся к абстрактной структуре данных список?

- a. insert
- b. isEmpty
- c. size
- d. remove
- e. get
- f. peek

№ 6. Задание с множественным выбором. Выберите 4 правильных ответа.

Какие структуры данных относятся к вероятностным?

- a. Rope Tree
- b. Quotient filter
- c. HyperLogLog
- d. Фильтр Блума
- e. MinHash
- f. Priority Queue

№ 7. Задание с единственным выбором. Выберите один правильный ответ.

Самый верхний узел дерева называется?

- a. путь
- b. лист
- c. внутренний узел
- d. ребро
- e. корень

№ 8. Задание с множественным выбором. Выберите 3 правильных ответа.

Какие структуры данных могут быть использованы для решения задачи RMQ?

- a. SQRT-декомпозиция
- b. Бинарное дерево
- c. Дерево Фенвика
- d. FFT-декомпозиция
- e. Дерево отрезков

№ 9. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Высота дерева это

- a.  $1 +$  количество связей между узлами и корнем дерева
- b. последовательность узлов и ребер соединяющих узлы в нисходящем порядке
- c. длина самого длинного нисходящего пути между узлом и листом.

№ 10. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Какой из алгоритмов сортировки является наиболее быстрым?

- a. Merge sort
- b. Quick sort
- c. Bubble sort

№ 11. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

На какой структуре данных основана куча?

- a. массив
- b. дерево
- c. список
- d. бинарное дерево

№ 12. Задание с множественным выбором. Выберите 2 правильных ответа.

Какие методы являются минимально необходимыми для реализации структуры массив?

- a. push
- b. set
- c. pop
- d. remove
- e. get

№ 13. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Какой коэффициент нагрузки (load factor) будет для хеш-таблицы размером 25 ячеек, которая хранит 1000 элементов?

- a. 0.025
- b. 100
- c. 1000
- d. 25
- e. 40

№ 14. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Список представляет

- a. упорядоченный набор данных

b. неупорядоченный набор данных

№ 15. Задание с единственным выбором. Выберите один правильный ответ.

Какая сложность для хранения элементов в interval tree?

a.  $O(n \log n)$

b.  $O(n)$

c.  $O(h)$

d.  $O(n * n)$

№ 16. Задание с единственным выбором. Выберите один правильный ответ.

Какая структура данных используется для алгоритма поиска в ширину?

a. очередь

b. словарь

c. массив

d. список

e. стек

### **2.3.2. Практические задания для оценки компетенции «ПК-1.1»**

№ 1. Разработать программу тестирования скорости доступа к данным в списках и массивах.

№ 2. Разработать способ хранения точек в массиве и обеспечить их сортировку относительно начала системы координат.

№ 3. Разработать словарь основанный на хешировании методом прямой адресации.

№ 4. Реализовать дерево поиска минимума и максимума на произвольном отрезке данной последовательности.

№ 5. Написать программу для определения принадлежности точки многоугольнику в виде звезды.

№ 6. Задача коллективного обхода графа (Квест) с коллизиями в вершинах.

№ 7. Разбить набор географических точек на заданное количество кластеров.

### **2.3.3. Практические задания для оценки компетенции «ПК-1.2»**

№ 8. Разработать программу тестирования скорости доступа к данным в списках и массивах.

№ 9. Разработать способ хранения точек в массиве и обеспечить их сортировку относительно начала системы координат.

№ 10. Разработать словарь основанный на хешировании методом прямой адресации.

№ 11. Реализовать дерево поиска минимума и максимума на произвольном отрезке данной последовательности.

№ 12. Написать программу для определения принадлежности точки многоугольнику в виде звезды.

№ 13. Задача коллективного обхода графа (Квест) с коллизиями в вершинах.

№ 14. Разбить набор географических точек на заданное количество кластеров.

### **2.3.4. Практические задания для оценки компетенции «ПК-1.3»**

№ 15. Разработать программу тестирования скорости доступа к данным в списках и массивах.

№ 16. Разработать способ хранения точек в массиве и обеспечить их сортировку

*относительно начала системы координат.*

*№ 17. Разработать словарь основанный на хешировании методом прямой адресации.*

*№ 18. Реализовать дерево поиска минимума и максимума на произвольном отрезке данной последовательности.*

*№ 19. Написать программу для определения принадлежности точки многоугольнику в виде звезды.*

*№ 20. Задача коллективного обхода графа (Квест) с коллизиями в вершинах.*

*№ 21. Разбить набор географических точек на заданное количество кластеров.*

### **2.3.5. Практические задания для оценки компетенции «ПК-2.1»**

*№ 22. Разработать программу тестирования скорости доступа к данным в списках и массивах.*

*№ 23. Разработать способ хранения точек в массиве и обеспечить их сортировку относительно начала системы координат.*

*№ 24. Разработать словарь основанный на хешировании методом прямой адресации.*

*№ 25. Реализовать дерево поиска минимума и максимума на произвольном отрезке данной последовательности.*

*№ 26. Написать программу для определения принадлежности точки многоугольнику в виде звезды.*

*№ 27. Задача коллективного обхода графа (Квест) с коллизиями в вершинах.*

*№ 28. Разбить набор географических точек на заданное количество кластеров.*

### **2.3.6. Практические задания для оценки компетенции «ПК-2.2»**

*№ 29. Разработать программу тестирования скорости доступа к данным в списках и массивах.*

*№ 30. Разработать способ хранения точек в массиве и обеспечить их сортировку относительно начала системы координат.*

*№ 31. Разработать словарь основанный на хешировании методом прямой адресации.*

*№ 32. Реализовать дерево поиска минимума и максимума на произвольном отрезке данной последовательности.*

*№ 33. Написать программу для определения принадлежности точки многоугольнику в виде звезды.*

*№ 34. Задача коллективного обхода графа (Квест) с коллизиями в вершинах.*

*№ 35. Разбить набор географических точек на заданное количество кластеров.*

### **2.3.7. Практические задания для оценки компетенции «ПК-2.3»**

*№ 36. Разработать программу тестирования скорости доступа к данным в списках и массивах.*

*№ 37. Разработать способ хранения точек в массиве и обеспечить их сортировку относительно начала системы координат.*

*№ 38. Разработать словарь основанный на хешировании методом прямой адресации.*

*№ 39. Реализовать дерево поиска минимума и максимума на произвольном отрезке данной последовательности.*

*№ 40. Написать программу для определения принадлежности точки многоугольнику в виде звезды.*

№ 41. Задача коллективного обхода графа (Квест) с коллизиями в вершинах.

№ 42. Разбить набор географических точек на заданное количество кластеров.

### 3. Промежуточная аттестация

#### 3.1. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности

Экзамен является заключительным этапом процесса формирования компетенций обучающегося при изучении дисциплины и имеет целью проверку и оценку знаний обучающегося по теории, и применению полученных знаний, умений и навыков при решении практических задач.

Экзамен проводится по расписанию, сформированному учебно-методическим управлением, в сроки, предусмотренные календарным учебным графиком. Экзамен принимается преподавателем, ведущим лекционные занятия.

Экзамен проводится только при предъявлении обучающимся зачетной книжки и при условии выполнения всех контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом и рабочей программой дисциплины. Обучающимся на экзамене представляется право выбрать один из билетов. Время подготовки к ответу составляет 30 минут. По истечении установленного времени обучающийся должен ответить на вопросы экзаменационного билета. Результаты экзамена оцениваются по четырехбалльной системе и заносятся в зачетно-экзаменационную ведомость и зачетную книжку. В зачетную книжку заносятся только положительные оценки. Подписанный преподавателем экземпляр ведомости сдаётся не позднее следующего дня в деканат.

В случае неявки обучающегося на экзамен в зачетно-экзаменационную ведомость делается отметка «не явка». Обучающиеся, не прошедшие промежуточную аттестацию по дисциплине, должны ликвидировать академическую задолженность в установленном локальными нормативными актами порядке.

#### 3.2. Вопросы к экзамену

№	Вопрос	Код компетенции
1.	Вычислительные модели и издержки их применения.	ПК-1.1, ПК-1.3
2.	Списки и массивы. Способы представления структур данных в памяти.	ПК-1.1, ПК-2.1
3.	Изменяемые и неизменяемые структуры данных. Их преимущества и недостатки.	ПК-2.1
4.	Алгоритмы быстрой сортировки. Сложность.	ПК-1.1, ПК-2.1
5.	Структура данных куча и ее применение.	ПК-2.1
6.	Хеш функции. Виды и их применение.	ПК-1.1, ПК-2.1
7.	Вероятностные структуры данных. Реализация и применение.	ПК-1.1, ПК-2.1
8.	Виды деревьев. Варианты реализации. Свойства и основные алгоритмы.	ПК-1.1, ПК-2.1
9.	Задачи RMQ и LCA. Дерево Отрезков и дерево Фенвика.	ПК-1.1, ПК-2.1
10.	Геометрический поиск. Применение деревьев в задаче геометрического поиска.	ПК-1.1, ПК-2.1
11.	Графы. Свойства и алгоритмы обхода.	ПК-1.1, ПК-2.1

### 3.3. Тематика курсовых работ

По данной дисциплине выполнение курсовых проектов (работ) не предусматривается.

### 3.4. Материалы для компьютерного тестирования обучающихся

#### Общие критерии оценивания

Процент правильных ответов	Оценка
91% – 100%	5 (отлично)
81% – 90%	4 (хорошо)
71% – 80%	3 (удовлетворительно)
Менее 70%	2 (неудовлетворительно)

#### Соответствие вопросов теста индикаторам формируемых и оцениваемых компетенций

№ вопроса в тесте	Код индикатора компетенции
1	ПК-2.1
2	ПК-2.1
3	ПК-2.1
4	ПК-2.1
5	ПК-2.1
6	ПК-1.1, ПК-2.1
7	ПК-2.1
8	ПК-1.1, ПК-2.1
9	ПК-2.1
10	ПК-1.1, ПК-2.1
11	ПК-2.1
12	ПК-2.1
13	ПК-1.1, ПК-2.1
14	ПК-2.1
15	ПК-1.1, ПК-2.1
16	ПК-2.1

#### Ключ ответов

№ вопроса в тесте	Номер ответа (или ответ, или соответствие)
1	a
2	b
3	a
4	b
5	a, b, c, d, e
6	b, c, d, e
7	e
8	a, c, e

№ вопроса в тесте	Номер ответа (или ответ, или соответствие)
9	c
10	a
11	d
12	b, e
13	e
14	a
15	b
16	e

### Перечень тестовых вопросов

№ 1. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Какая структура данных использует хеширование?

- a. Словарь
- b. Множество
- c. Массив
- d. Куча
- e. Очередь

№ 2. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Какая из перечисленных структур является неизменяемой?

- a. dict
- b. tuple
- c. array
- d. list

№ 3. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Верно ли, что в списке можно хранить данные произвольных типов

- a. Да
- b. Нет

№ 4. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Верно ли, что в простом графе количество ребер равно удвоенной сумме степеней вершин.

- a. Да
- b. Нет

№ 5. Задание с множественным выбором. Выберите 5 правильных ответов.

Какие методы относятся к абстрактной структуре данных список?

- a. insert
- b. isEmpty
- c. size
- d. remove
- e. get
- f. peek

№ 6. Задание с множественным выбором. Выберите 4 правильных ответа.

Какие структуры данных относятся к вероятностным?

- a. Rope Tree
- b. Quotient filter
- c. HyperLogLog
- d. Фильтр Блума
- e. MinHash
- f. Priority Queue

№ 7. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Самый верхний узел дерева называется?

- a. путь
- b. лист
- c. внутренний узел
- d. ребро
- e. корень

№ 8. Задание с множественным выбором. Выберите 3 правильных ответа.

Какие структуры данных могут быть использованы для решения задачи RMQ?

- a. SQRT-декомпозиция
- b. Бинарное дерево
- c. Дерево Фенвика
- d. FFT-декомпозиция
- e. Дерево отрезков

№ 9. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Высота дерева это

- a.  $1 +$  количество связей между узлами и корнем дерева
- b. последовательность узлов и ребер соединяющих узлы в нисходящем порядке
- c. длина самого длинного нисходящего пути между узлом и листом.

№ 10. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Какой из алгоритмов сортировки является наиболее быстрым?

- a. Merge sort
- b. Quick sort
- c. Bubble sort

№ 11. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

На какой структуре данных основана куча?

- a. массив
- b. дерево
- c. список
- d. бинарное дерево

№ 12. Задание с множественным выбором. Выберите 2 правильных ответа.

Какие методы являются минимально необходимыми для реализации структуры массив?

- a. push
- b. set
- c. pop
- d. remove
- e. get

№ 13. Задание с единственным выбором. Выберите один правильный ответ.

Какой коэффициент нагрузки (load factor) будет для хеш-таблицы размером 25 ячеек, которая хранит 1000 элементов?

- a. 0.025
- b. 100
- c. 1000
- d. 25
- e. 40

№ 14. Задание с единственным выбором. Выберите один правильный ответ.

Список представляет

- a. упорядоченный набор данных
- b. неупорядоченный набор данных

№ 15. Задание с единственным выбором. Выберите один правильный ответ.

Какая сложность для хранения элементов в interval tree?

- a.  $O(n \log n)$
- b.  $O(n)$
- c.  $O(h)$
- d.  $O(n*n)$

№ 16. Задание с единственным выбором. Выберите один правильный ответ.

Какая структура данных используется для алгоритма поиска в ширину?

- a. очередь
- b. словарь
- c. массив
- d. список
- e. стек