

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гаскаев Сергей Валерьевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 15.09.2025 11:11:17
Уникальный программный ключ:
04c19ed8bf098f46cb774486b9a8788b8472573



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Алгоритмы и структуры данных» по направлению подготовки 02.03.01 "Математика и компьютерные науки" направленности «Математические и компьютерные методы в фундаментальных и прикладных исследованиях» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 1

**Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)
«Алгоритмы и структуры данных»**

**Направление подготовки (специальность)
02.03.01 «Математика и компьютерные науки»**

**Направленность (профиль)
«Математические и компьютерные методы в фундаментальных и прикладных
исследованиях»**

**Присваиваемая квалификация
Бакалавр**

**Форма обучения
Очная**

Челябинск, 2025 г.



Содержание

1. Паспорт фонда оценочных средств	3
2. Перечень формируемых компетенций	4
3. Содержание оценочных средств по дисциплине	6
3.1. Виды оценочных средств	6
3.2. Содержание оценочных средств	7
4. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации	10
4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации	10
4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств	10
4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций.....	11



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Алгоритмы и структуры данных» по направлению подготовки 02.03.01 "Математика и компьютерные науки" направленности «Математические и компьютерные методы в фундаментальных и прикладных исследованиях» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 3

1. Паспорт фонда оценочных средств

Направление подготовки: 02.03.01 Математика и компьютерные науки.

Направленность (профиль): Математические и компьютерные методы в фундаментальных и прикладных исследованиях.

Дисциплина: Алгоритмы и структуры данных.

Семестры: 2.

Форма промежуточной аттестации: экзамен во 2 семестре.

Для оценивания результатов обучения используется балльно-рейтинговая система.



2. Перечень формируемых компетенций

Изучение дисциплины «Алгоритмы и структуры данных» направлено на формирование компетенций, приведённых в 1.

Таблица 1. Результаты обучения по дисциплине.

Коды компетенции согласно ФГОС (ОПОП ВО)	Содержание компетенций согласно ФГОС (ОПОП ВО)	Индикаторы достижения компетенции согласно ОПОП	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-4	Способен находить, анализировать, реализовывать программно и использовать на практике математические алгоритмы, в том числе с применением современных вычислительных систем	ОПК-4.1. Демонстрирует знание теории алгоритмов, методологии и технологии программирования. ОПК-4.2. Демонстрирует умения находить, анализировать, реализовывать программно-математические алгоритмы, в том числе с применением современных вычислительных систем. ОПК-4.3. Имеет практический опыт программной реализации математических алгоритмов.	Знать: основы теории алгоритмов, методологии и технологии программирования. Уметь: находить, анализировать, реализовывать программно математические алгоритмы, в том числе с применением современных вычислительных систем. Владеть: навыками программной реализации математических алгоритмов.
ОПК-6	Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-6.1. Демонстрирует знание основ технологий программирования и базисных алгоритмов. ОПК-6.2. Демонстрирует умения разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы. ОПК-6.3. Имеет практические навыки разработки компьютерных программ	Знать: фундаментальные понятия информатики; основы теории алгоритмов и ее применения; синтаксис, семантику и формальные способы описания алгоритмов; основные структуры данных, механизмы их реализации и методы работы с ними; основные методы поиска и сортировки данных. Уметь: пользоваться полученными теоретическими знаниями в работе; оценивать объемы обрабатываемой информации; оценивать вычислительную сложность алгоритмов; выбирать соответствующие структуры для организации данных.



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Алгоритмы и структуры данных» по направлению подготовки 02.03.01 "Математика и компьютерные науки" направленности «Математические и компьютерные методы в фундаментальных и прикладных исследованиях» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 5

Коды компетенции согласно ФГОС (ОПОП ВО)	Содержание компетенций согласно ФГОС (ОПОП ВО)	Индикаторы достижения компетенции согласно ОПОП	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
			Владеть: базовыми методами работы со структурами данных; эффективными способами поиска и сортировки данных.



3. Содержание оценочных средств по дисциплине

3.1. Виды оценочных средств

Таблица 2. Виды оценочных средств.

№ п/п	Код компетенции / планируемые результаты обучения	Контролируемые темы / разделы	Наименование оценочного средства для текущего контроля	Наименование оценочного средства на промежуточной аттестации
1	<p>ОПК-4 Знать: основы теории алгоритмов, методологии и технологии программирования. Уметь: находить, анализировать, реализовывать программно математические алгоритмы, в том числе с применением современных вычислительных систем. Владеть: навыками программной реализации математических алгоритмов.</p> <p>ОПК-6 Знать: фундаментальные понятия информатики; основы теории алгоритмов и ее применения; синтаксис, семантику и формальные способы описания алгоритмов; основные структуры данных, механизмы их реализации и методы работы с ними; основные методы поиска и сортировки данных. Уметь: пользоваться полученными теоретическими знаниями в работе; оценивать объемы обрабатываемой информации; оценивать вычислительную сложность алгоритмов; выбирать соответствующие структуры для организации данных. Владеть: базовыми методами работы со структурами данных; эффективными способами поиска и сортировки данных.</p>	<p>Алгоритмы на структурах данных</p> <p>Алгоритмы на графах</p> <p>Переборные алгоритмы</p> <p>Длинная арифметика</p>	Тест	Экзаменационные билеты

Типовые задания, критерии и показатели оценивания в рамках текущего контроля представлены в рабочей программе дисциплины (модуля). Полные комплекты оценочных средств и контрольно-измерительных материалов хранятся на кафедре.



3.2. Содержание оценочных средств

Промежуточная аттестация проводится в виде экзамена во 2 семестре.

Оценочные средства представлены примерами вопросов для проведения экзамена и компьютерного теста.

Наборы задач для лабораторных работ с автоматической проверкой.

Сгруппированные по темам наборы задач с автоматической проверкой на тестовых входных данных на сайтах <https://acmp.ru> и <https://ipc.susu.ru>

Перечень вопросов к экзамену:

1. Алгоритмы поиска (линейный и бинарный). Сравнение методов поиска и оценки сложности.
2. Организация поиска с использованием хэширования.
3. Поиск в строках по методу Рабина-Карпа.
4. Префикс-функция и метод Кнута-Морриса-Пратта.
5. Поиск в строках с использованием Z-функции.
6. Поиск в строках по методу Бойера-Мура-Хорспула.
7. Динамические структуры данных: стеки. Методы реализации и примеры применения.
8. Построение обратной польской записи и стековый калькулятор.
9. Динамические структуры данных: очереди. Методы реализации и примеры применения.
10. Динамические структуры данных: связанные списки. Методы реализации и примеры.
11. Динамические структуры данных: деревья. Методы реализации и примеры применения.
12. Сортирующее дерево.
13. Самобалансирующиеся деревья - AVL и красно-чёрные
14. Кучи/пирамиды
15. Декартовы деревья
16. Дерево синтаксического анализа.
17. Деревья предподсчёта - SQRT-декомпозиция
18. Дерево отрезков
19. Представление графов. Матрицы смежности, списки рёбер и списки смежности.
20. Поиск в глубину и поиск в ширину.
21. Релаксация. Поиск всех кратчайших путей методом Флойда-Уоршалла.
22. Поиск кратчайшего пути методом Форда-Беллмана.
23. Поиск кратчайшего пути методом Дейкстры.
24. Поиск кратчайшего пути методом Левита.
25. Построение минимального остовного дерева методом Борувки-Краскала.
26. Построение минимального остовного дерева методом Ярника-Прима.
27. Система непересекающихся множеств.
28. Длинная арифметика. Методы реализации и примеры применения.
29. Алгоритмы сортировки квадратичной сложности. Обзор и сравнение.
30. Быстрые алгоритмы сортировки, обзор и сравнение.

Примеры вопросов теста:

1. Перевести из 12-ричной системы счисления в 4-ричную число $A7_{12}$.



2. Перевести из 16-ричной системы счисления в 2-ичную число $2E.54_{16}$.
3. Введите двоичное представление 8-битного кода ASCII для символа F. Для справки - десятичный код символа A - 65.
4. Введите двоичное 8-битное представление, в котором хранится целое число -105.
5. Какому вещественному числу соответствует это 32-битное представление 11000000110110000000000000000000?
6. В этом методе кодирования со сжатием используются коды переменной длины:
 - Хафмена
 - Лемпеля–Зива
 - Арифметический
 - Хэмминга
7. Этот метод позволяет исправлять единичные ошибки и обнаруживать многократные:
 - Коды Хэмминга
 - CRC-коды
 - Биты чётности
 - Коды Хафмена
8. Какой алгоритм сортировки требует больше оперативной памяти?
 - Слияние
 - Быстрая
 - Шелла
 - Подсчёт
 - Блинная
9. Укажите метод сортировки, имеющий в лучшем случае сложность $O(n \log n)$
 - Слияние
 - Пузырьком
 - Вставкой
 - Выбором
 - Подсчётом
10. Укажите структуру данных, которой соответствует этот фрагмент кода:

```
struct Node{int data; Node *next;}
```

 - Односвязный список
 - Двусвязный список
 - Бинарное дерево
 - Стек
 - Очередь
11. Укажите неверную пару Структура данных - Контейнер STL
 - Стек stack
 - Очередь queue
 - Двусторонняя очередь deque
 - Множество set
 - Куча map
12. Сложность бинарного поиска в упорядоченном массиве размером N составляет
 - $O(N)$
 - $O(N^2)$
 - $O(\log_2 N)$



- $O(N \log_2 N)$
- 13. Метод Кнута–Морриса–Пратта основан на использовании
 - Префикс-функции
 - Z-функции
 - Полиномиальной хэш-функции
 - Функции расстояний между последними и предпоследними вхождениями символов в искомом слове
 - Функции последовательного сравнения
- 14. Вычислите Z-функцию для слова МАТЕМАТИКА
 - [0,0,0,0,1,2,3,0,0,0]
 - [0,0,0,0,3,0,0,0,0,0]
 - $d[A]=4; d[E]=10; d[I]=10; d[K]=10; d[M]=4; d[T]=4;$
 - $d[A]=3; d[E]=1; d[I]=1; d[K]=1; d[M]=2; d[T]=2;$
- 15. В этой структуре данные хранятся НЕ отсортированными
 - Красно-чёрное дерево
 - AVL-дерево
 - Бинарное дерево поиска
 - Расширяющееся (splay) дерево
- 16. Не является деревом
 - Кольцевой список
 - Sqrt-декомпозиция
 - Система непересекающихся множеств
 - Односвязный список
- 17. Для поиска компонент связности графа НЕ следует использовать
 - Поиск в глубину
 - Поиск в ширину
 - Систему непересекающихся множеств
 - Бинарный поиск
- 18. Использование этой структуры данных значительно ускоряет процесс построения минимального остовного дерева методом Краскала
 - Система непересекающихся множеств
 - Множество
 - Стек
 - Бинарное дерево
 - Очередь с приоритетами



4. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации

Экзаменационный билет содержит 3 вопроса из разных разделов дисциплины – 2 теоретических (до 15 баллов за ответ на каждый) и 1 практический (до 15 баллов), ещё до 15 баллов могут быть добавлены за ответ на дополнительный вопрос. Дополнительным вопросом может быть вопрос из другого билета.

Также могут быть оценены дополнительными баллами успешные решения задач на студенческих олимпиадах по программированию.

4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств

Оценивание ответа на промежуточной аттестации:

Продвинутый уровень освоения проверяемых компетенций	Базовый уровень освоения проверяемых компетенций	Пороговый уровень освоения проверяемых компетенций	Низкий уровень освоения проверяемых компетенций
40-50 баллов	20-39 баллов	10-19 баллов	0-9 баллов
Обучающийся отлично знает материал, умеет анализировать проблему и решает её, применяя знания и навыки, полученные на занятиях и в ходе самостоятельной работы. Способен аргументировано изложить свою точку зрения на поставленную проблему. Обучающийся практически не допускает ошибок.	Обучающийся хорошо знает материал, умеет анализировать проблему, решает её, применяя знания и навыки, полученные на занятиях, способен аргументировано изложить свою точку зрения, Обучающийся допускает незначительные ошибки.	Обучающийся знаком с материалом, владеет основными навыками, полученными в ходе практических занятий. Обучающийся допускает фактические ошибки.	Обучающийся не знает основных положений вопроса, не ориентируется в основных понятиях, излагает материал с трудом, с грубыми фактическими ошибками, либо отказывается от ответов на вопросы.

На экзамене студенту предложен компьютерный тест из 20 вопросов.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется при числе правильных ответов на вопросы теста менее 10 (баллов).

Правильные ответы на 10 и более вопросов позволяют студенту получить оценку «удовлетворительно» и закончить экзамен или – при желании получить более высокую оценку – взять билет, при ответе на вопросы которого экзаменуемый должен продемонстрировать знание теоретических понятий темы вопроса и проиллюстрировать их разбором практического примера.

Экзаменационный билет содержит 3 вопроса из разных разделов дисциплины – 2 теоретических (до 10 баллов за ответ на каждый) и 1 практический в виде решения задачи на сайте с автоматической проверкой на наборах тестов (<http://acmp.ru>, <http://ipc.susu.ac.ru>) (до 10 баллов), ещё до 10 баллов могут быть добавлены за решение дополнительной задачи – всего до 40 баллов.

При этом для получения оценки «отлично» необходимо набрать при ответе на вопросы билета не менее 40 баллов (из 50), а для получения оценки «хорошо» – не менее 20 баллов из (50).



4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций

При подведении итогов учитываются результаты текущей аттестации. Полученные за текущую аттестацию баллы суммируются с баллами, полученными за каждый этап при прохождении промежуточной аттестации.

Возможные оценки на экзамене:

«отлично» (5) – владеет в полной мере;

«хорошо» (4) – владеет достаточно;

«удовлетворительно» (3) – владеет недостаточно;

«неудовлетворительно» (2) – не владеет.

«Отлично» («5») – студент глубоко и полно владеет содержанием учебного материала и понятийным аппаратом; умеет связывать теорию с практикой, иллюстрировать примерами, фактами, данными научных исследований; обозначает межпредметные связи. Делает выводы логично, четко. Ясно и кратко излагает ответы на поставленные вопросы; умеет обосновывать свои суждения и профессионально-личностную позицию по излагаемому вопросу. Ответ носит самостоятельный характер.

«Хорошо» («4») – ответ студента соответствует указанным выше критериям, но содержание ответа имеет отдельные неточности (несущественные ошибки) в изложении теоретического и практического материала, отличается меньшей обстоятельностью, глубиной и полнотой; допущенные ошибки исправляются студентом после дополнительных вопросов экзаменатора.

«Удовлетворительно» («3») – студент обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности и существенные ошибки в определении понятий, формулировке положений, не привлекает для аргументации ответа основные положения исследовательских, концептуальных и нормативных документов, не умеет обосновать свои суждения; наблюдается нарушение логики изложения. Ответ отличается низким уровнем самостоятельности, не содержит собственной профессионально-личностной позиции.

«Неудовлетворительно» («2») – студент имеет разрозненные, бессистемные знания: не умеет выделять главное и второстепенное; допускает ошибки в определении понятий, формулировке теоретических положений, искажающие их смысл; не ориентируется в нормативно-концептуальных, программно-методических, исследовательских материалах, беспорядочно и неуверенно излагает материал; не умеет соединять теоретические положения с педагогической практикой; не умеет применять знания для обоснования и объяснения фактов.

Особенности проведения процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обозначены в рабочей программе дисциплины (модуля).

Уровни сформированности компетенций определяется следующим образом:

1. Продвинутый уровень сформированности компетенций соответствует оценке «отлично»:

Обучающийся владеет знаниями предмета в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину; самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все вопросы, подчеркивает при этом самое существенное, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное: устанавливать причинно-следственные связи; четко формулирует ответы.

2. Базовый уровень соответствует оценке «хорошо»:



Обучающийся владеет знаниями дисциплины почти в полном объеме программы (имеются пробелы знаний только в некоторых, особенно сложных разделах); самостоятельно и отчасти при наводящих вопросах дает полноценные ответы на вопросы; не всегда выделяет наиболее существенное, не допускает вместе с тем серьезных ошибок в ответах.

3. Пороговый уровень соответствует оценке «удовлетворительно»:

Обучающийся владеет основным объемом знаний по дисциплине; проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными формулировками; в процессе ответов допускает ошибки по существу вопросов.

4. Низкий уровень соответствует оценке «неудовлетворительно»:

Обучающийся не освоил обязательного минимума знаний предмета, не способен ответить на вопросы даже при дополнительных наводящих вопросах экзаменатора.

