

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 04.06.2026 09:21:33  
Уникальный программный ключ:  
891934b8c2cf7b6350cbe51cdda3096e8776e1f7



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Миасский филиал  
Кафедра прикладной математики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Алгоритмы и анализ сложности»  
по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, профиль  
«Компьютерные науки» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 1

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

## **Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации**

по дисциплине

### ***Алгоритмы и анализ сложности***

Направление подготовки

*02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии*

Направленность (профиль)

*Компьютерные науки*

Присваиваемая квалификация  
**бакалавр**

Форма обучения  
**очная**

Миасс 2026 г.

**02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии,  
Компьютерные науки, Алгоритмы и анализ сложности, 2026, очная**

**Фонд оценочных средств одобрен и рекомендован:**

Проректор по учебной работе      утверждено 27.02.26      А.А. Саламатов

Ученым советом Миасского филиала ФГБОУ ВО "ЧелГУ"

Протокол заседания № 8 от 24.02.2026

Председатель Ученого совета  
Миасского филиала ФГБОУ ВО  
"ЧелГУ"

согласовано

Т.В. Малькова

**Заседанием кафедры прикладной математики**

Протокол заседания № 6 от 30.01.2026

Заведующий кафедрой

согласовано

Е.В. Дутикова

Автор (составитель)

А.С. Воронин

**Структура фонда оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине  
соответствует приказу ректора ФГБОУ ВО «ЧелГУ» от 27.09.2022 г. № 573-1 «Об  
утверждении шаблонов документов».**



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Миасский филиал  
Кафедра прикладной математики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Алгоритмы и анализ сложности»  
по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, профиль  
«Компьютерные науки» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1


стр. 3 из 22

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

## Содержание

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ.....	4
2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ.....	4
2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной.....	4
3. СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	5
3.1 Виды оценочных средств.....	5
3.2 Содержание оценочных средств для текущего контроля.....	7
4. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ.....	16
4.1 Порядок проведения и содержание оценочных средств промежуточной аттестации.	16
4.2. Критерии оценивания компетенций в ходе промежуточной аттестации.....	18
4.3 Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций...	21

 МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Миасский филиал Кафедра прикладной математики			
Фонд оценочных средств по дисциплине «Алгоритмы и анализ сложности» по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, профиль «Компьютерные науки» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»			
Версия документа - 1	стр. 4 из 22	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

## 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Направление подготовки (специальность): 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии.

Направленность (профиль): Компьютерные науки.

Дисциплина: Алгоритмы и анализ сложности.

Семестр изучения: 5.

Форма промежуточной аттестации: 5 семестр – экзамен.

## 2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ

### 2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной

Изучение дисциплины «Алгоритмы и анализ сложности» направлено на формирование следующих компетенций:

Коды компетенции (по ФГОС)	Содержание компетенций согласно ФГОС	Индикаторы достижения компетенций в соответствии с ОПОП	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1	2	3	4
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Выполняет поиск информации, определяет критерии системного анализа поставленных задач УК-1.2. Использует критический анализ, систематизацию и обобщение информации для решения поставленных задач	<i>знать</i> основные типы алгоритмических моделей; методы разработки алгоритмов; <i>уметь</i> разрабатывать алгоритмы; анализировать трудоемкость алгоритмов; <i>владеть</i> общепрофессиональными знаниями теории алгоритмов для решения практических задач в области информационных технологий с использованием анализа сложности алгоритмов;
ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональ-	ОПК-1.1. Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук ОПК-1.2. Демонстрирует умения решать типовые	<i>Знать</i> способы записи алгоритмов на языке, понятном исполнителю; трудоемкость алгоритмов и временные оценки; основные методы и приемы анализа сложности;



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Миасский филиал  
Кафедра прикладной математики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Алгоритмы и анализ сложности»  
по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, профиль  
«Компьютерные науки» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 5 из 22

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

	ной деятельности	задачи, формулируемые в рамках математических и (или) естественных наук ОПК-1.3. Имеет навыки использования основных понятий, теорем, законов математики и (или) естественных наук для решения задач профессиональной деятельности	классы сложности задач; <i>уметь</i> определять временные оценки, применять методы анализа сложности; реализовывать методы анализа и обработки данных в средах программирования; <i>владеть</i> навыками применения методов анализа сложности алгоритмов; реализации методов анализа и обработки данных в средах программирования;
ОПК-3	Способен 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 и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям	ОПК-3.1. Демонстрирует знание теории алгоритмов, методологии и технологии программирования, основные принципы построения математических, информационных и имитационных моделей ОПК-3.2. Способен разрабатывать алгоритмические и программные решения, создавать информационные ресурсы на базе готовых решений ОПК-3.3. Имеет практический опыт использования технологий разработки программного обеспечения	<i>знать</i> основные NP-полные задачи и методы их решения; <i>уметь</i> использовать стандартные алгоритмы на графах, доказывать NP-полноту новых задач; <i>владеть</i> навыками и стандартными приемами для решения NP-полных задач;

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

#### 3.1 Виды оценочных средств

№	Контролируемые	Код компетенции/	Наименование	Наименовани
---	----------------	------------------	--------------	-------------



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Миасский филиал  
Кафедра прикладной математики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Алгоритмы и анализ сложности»  
по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, профиль  
«Компьютерные науки» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»


Версия документа - 1

стр. 6 из 22

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

п/п	темы/ разделы	планируемые результаты обучения	оценочного средства для текущего контроля	е оценочного средства на промежуточной аттестации
1	Математические основы анализа алгоритмов	ОПК-1 знает основные типы алгоритмических моделей; методы разработки алгоритмов; УК-1 знает основные типы алгоритмических моделей; методы разработки алгоритмов;	Лабораторная работа	Вопросы к экзамену
2	Методы построения и анализа алгоритмов	ОПК-1 умеет определять временные оценки, применять методы анализа сложности; реализовывать методы анализа и обработки данных в средах программирования; УК-1 умеет разрабатывать алгоритмы; анализировать трудоемкость алгоритмов;	Лабораторная работа	Вопросы к экзамену
3	Структуры данных	ОПК-1 знать способы записи алгоритмов на языке, понятном исполнителю; трудоемкость алгоритмов и временные оценки; основные методы и приемы анализа сложности; классы сложности задач УК-1 <i>владеет</i> обще профессиональными знаниями теории алгоритмов для решения практических задач в области информационных технологий с использованием анализа сложности алгоритмов;	Лабораторная работа	Вопросы к экзамену
4	Алгоритмы на графах	ОПК-1 <i>владеет</i> обще профессиональными знаниями теории алгоритмов для решения практических задач в	Лабораторная работа	Вопросы к экзамену

 <p>МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Миасский филиал Кафедра прикладной математики</p>			
<p>Фонд оценочных средств по дисциплине «Алгоритмы и анализ сложности» по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, профиль «Компьютерные науки» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»</p>			
Версия документа - 1	стр. 7 из 22	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

		области информационных технологий с использованием анализа сложности алгоритмов		
5	Алгоритмы на строках	ОПК-1 владеет общепрофессиональными знаниями теории алгоритмов для решения практических задач в области информационных технологий с использованием анализа сложности алгоритмов	Лабораторная работа	Вопросы к экзамену
6	Распределенные алгоритмы	ОПК-3 <i>знает</i> основные NP-полные задачи и методы их решения;	Лабораторная работа	Вопросы к экзамену
7	Основы теории вычислимости	ОПК-3 <i>умеет</i> использовать стандартные алгоритмы на графах, доказывать NP-полноту новых задач; <i>владеет</i> навыками и стандартными приемами для решения NP-полных задач;	Лабораторная работа	Вопросы к экзамену

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 для текущего контроля

#### Тестовые задания по дисциплине «Алгоритмы и анализ сложности»

##### Блок 1. Вопросы открытого типа (1–10)

№	Вопрос
1	Дайте определения асимптотических обозначений $O$ , $\Omega$ и $\Theta$ . В чём их принципиальное различие при анализе временной сложности алгоритмов?
2	Опишите структуру данных «стек». Перечислите основные операции и приведите пример использования стека для вычисления постфиксных выражений.
3	В чём заключается разница между бинарным деревом поиска (BST) и красно-чёрным деревом? Какие свойства гарантируют сбалансированность красно-чёрного дерева?
4	Сформулируйте основную теорему (Master Theorem) для решения рекуррентных соотношений. Приведите пример алгоритма, сложность которого анализируется с её



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Миасский филиал  
Кафедра прикладной математики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Алгоритмы и анализ сложности»  
по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, профиль  
«Компьютерные науки» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1	стр. 8 из 22	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____
----------------------	--------------	------------------------	---------------

	помощью.
5	Опишите принцип работы алгоритма Кнута-Морриса-Пратта (КМП) для поиска подстроки. Как вычисляется префикс-функция и как она используется для пропуска сравнений?
6	Что такое хеш-функция? Перечислите основные требования к хорошей хеш-функции и сравните два метода разрешения коллизий: цепочки и открытая адресация.
7	Сформулируйте и кратко обоснуйте теорему о нижней границе производительности алгоритмов сортировки, основанных на сравнениях. Почему их сложность не может быть лучше $O(n \log n)$ ?
8	Опишите алгоритм быстрой сортировки (QuickSort). Как выбор опорного элемента (pivot) влияет на худший и средний случаи сложности алгоритма?
9	Дайте определение NP-полных задач. Что означает принадлежность задачи к классу NP-полных и как используется полиномиальная сводимость для доказательства NP-полноты?
10	Опишите алгоритм кодирования и декодирования дерева с помощью кода Прюфера. Какова его временная сложность и в каких практических задачах он применяется?

#### Блок 2. Вопросы закрытого типа (11–20)

№	Вопрос	Варианты ответов
11	Какова временная сложность поиска элемента в сбалансированном бинарном дереве поиска?	а) $O(1)$ ; б) $O(\log n)$ ; в) $O(n)$ ; г) $O(n \log n)$
12	Какая структура данных используется в алгоритме Грэхема для построения выпуклой оболочки?	а) Очередь; б) Стек; в) Куча; г) Связный список
13	Префикс-функция $p[i]$ в алгоритме КМП определяет:	а) Длину наибольшего собственного префикса $P[0..i]$ , являющегося также суффиксом $P[0..i]$ ; б) Количество вхождений символа $P[i]$ ; в) Хеш-значение подстроки $P[0..i]$ ; г) Индекс первого несовпадения
14	Какова худшая временная сложность алгоритма QuickSort?	а) $O(n \log n)$ ; б) $O(n^2)$ ; в) $O(n)$ ; г) $O(\log n)$
15	Какой метод разрешения коллизий в хеш-таблицах предполагает хранение элементов с одинаковым хешем в связном списке?	а) Линейное пробирование; б) Квадратичное пробирование; в) Метод цепочек; г) Двойное хеширование
16	Нижняя граница временной сложности для алгоритмов сортировки, основанных на сравнениях, равна:	а) $O(n)$ ; б) $O(n \log n)$ ; в) $O(n^2)$ ; г) $O(\log n)$
17	Красно-чёрные деревья поддерживают балансировку за	а) Все листья находятся на одной глубине; б) Самый длинный путь от корня до листа не более



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Миасский филиал  
Кафедра прикладной математики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Алгоритмы и анализ сложности»  
по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, профиль  
«Компьютерные науки» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 9 из 22

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

	счёт выполнения условия:	чем вдвое длиннее кратчайшего; в) Дерево всегда является полным бинарным деревом; г) Каждый узел имеет ровно два потомка
18	Временная сложность построения кучи (heapify) из неупорядоченного массива составляет:	а) $O(n \log n)$ ; б) $O(n)$ ; в) $O(n^2)$ ; г) $O(\log n)$
19	В алгоритме Рабина-Карпа «скользящий хеш» позволяет:	а) Пересчитывать хеш при сдвиге окна за $O(1)$ ; б) Полностью исключить ложные срабатывания; в) Сортировать символы шаблона; г) Избежать использования модульной арифметики
20	Какая из перечисленных задач является NP-полной?	а) Поиск кратчайшего пути в графе; б) Задача коммивояжера (TSP); в) Бинарный поиск; г) Умножение матриц

### Блок 3. Вопросы на соответствие (21–25)

№	Задание
2 1	Установите соответствие между алгоритмом/структурой данных и её асимптотической сложностью: А) Бинарный поиск в отсортированном массиве Б) Построение кучи из массива В) Быстрая сортировка (средний случай) Г) Поиск в хеш-таблице (метод цепочек, хорошая хеш-функция) 1) $O(n)$ 2) $O(\log n)$ 3) $O(n \log n)$ 4) $O(1)$ амортизированное
2 2	Установите соответствие между алгоритмом поиска подстроки и его ключевой особенностью: А) Наивный поиск Б) КМР В) Рабин-Карп Г) Бойера-Мура 1) Использует префикс-функцию для пропуска сравнений 2) $O(nm)$ в худшем случае, простая реализация 3) Использует хеширование и скользящий хеш для сопоставления 4) Пропускает символы на основе эвристик «плохого символа» и «хорошего суффикса»
2 3	Установите соответствие между типом дерева и его определяющим свойством: А) Бинарное дерево поиска (BST) Б) Красно-чёрное дерево В) Полное бинарное дерево Г) Бинарная куча (min-heap) 1) Левый потомок < родитель < правый потомок 2) Балансировка через цветовые свойства, операции за $O(\log n)$



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Миасский филиал  
Кафедра прикладной математики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Алгоритмы и анализ сложности»  
по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, профиль  
«Компьютерные науки» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 10 из 22

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

	3) Все уровни заполнены, кроме, возможно, последнего (заполняется слева направо) 4) Родитель $\leq$ потомки, используется в очередях с приоритетом
2 4	Установите соответствие между алгоритмом сортировки и его характеристикой: А) Сортировка вставками Б) Сортировка слиянием В) Быстрая сортировка Г) Сортировка подсчётом 1) Устойчивая, $O(n \log n)$ , требует дополнительной памяти 2) Неустойчивая, $O(n \log n)$ в среднем, $O(n^2)$ в худшем 3) Устойчивая, $O(n+k)$ , линейная при малом диапазоне значений 4) Устойчивая, $O(n^2)$ в худшем, адаптивна к почти отсортированным данным
2 5	Установите соответствие между классом сложности и его определением: А) P Б) NP В) NP-Complete Г) NP-Hard 1) Решаемые за полиномиальное время на детерминированной машине 2) Задачи, решения которых можно проверить за полиномиальное время 3) Принадлежат NP, и любая задача из NP сводится к ним за полиномиальное время 4) Не менее сложны, чем NP-полные задачи, но могут не принадлежать NP

#### Ключи к тесту и критерии оценивания

№ задания	Верный ответ	Критерии оценивания
1	$O$ – верхняя асимптотическая граница (не хуже чем); $\Omega$ – нижняя граница (не лучше чем); $\Theta$ – точная асимптотическая оценка (и верхняя, и нижняя). Используются для классификации алгоритмов по скорости роста времени выполнения при увеличении $n$ .	<b>2 балла:</b> точные определения всех трёх обозначений + объяснение роли в анализе. <b>1 балл:</b> определения без пояснения роли. <b>0 баллов:</b> ответ неверен/отсутствует.
2	Стек – LIFO-структура. Операции: push, pop, top, isEmpty. Пример: постфиксное выражение $3\ 4\ +\ 2\ * \rightarrow 3,4$ в стек; $+ \rightarrow$ pop 4,3 $\rightarrow$ push 7; 2 в стек; $* \rightarrow$ pop 2,7 $\rightarrow$ push 14.	<b>2 балла:</b> определение + операции + корректный пример вычисления. <b>1 балл:</b> только определение и операции. <b>0 баллов:</b> ответ неверен.
3	BST: левый < корень < правый, но может вырождаться в $O(n)$ . Красно-чёрное: каждый узел красный/чёрный, корень чёрный, красные узлы не имеют красных потомков, все пути от корня до листьев содержат одинаковое число чёрных узлов $\rightarrow$ высота $O(\log n)$ .	<b>3 балла:</b> чёткое различие + 2–3 свойства балансировки. <b>2 балла:</b> различие + 1 свойство. <b>1 балл:</b> только одно понятие. <b>0 баллов:</b> неверно.
4	Master Theorem решает рекуррентности вида $T(n) = aT(n/b) + f(n)$ . Сравнивает $f(n)$	<b>3 балла:</b> формулировка теоремы + пример с разбором случаев. <b>2 балла:</b>



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Миасский филиал  
Кафедра прикладной математики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Алгоритмы и анализ сложности»  
по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, профиль  
«Компьютерные науки» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 11 из 22

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

	$c n^{\log_b a}$ . Пример: MergeSort $\rightarrow T(n) = 2T(n/2) + O(n) \rightarrow a=2, b=2, f(n)=n \rightarrow n^{\log_2 2}=n \rightarrow$ случай 2 $\rightarrow O(n \log n)$ .	формулировка + пример без разбора. <b>1 балл:</b> только формулировка. <b>0 баллов:</b> неверно.
5	КМР ищет шаблон за $O(n+m)$ . Префикс-функция $\pi[i]$ – длина наибольшего собственного префикса $P[0..i]$ , являющегося суффиксом $P[0..i]$ . При несовпадении сдвигается шаблон на $\pi[i]$ позиций, избегая повторных сравнений уже сопоставленных символов.	<b>2 балла:</b> принцип работы + объяснение префикс-функции и её использования. <b>1 балл:</b> только принцип или только префикс-функция. <b>0 баллов:</b> неверно.
6	Хеш-функция отображает данные произвольной длины в фиксированный диапазон. Требования: равномерное распределение, детерминированность, быстрое вычисление, устойчивость к коллизиям. Цепочки: $O(1)$ среднее, доп. память, устойчивость к нагрузке. Открытая адресация: всё в таблице, кэш-дружелюбна, но подвержена кластеризации.	<b>3 балла:</b> определение + требования + сравнение методов. <b>2 балла:</b> определение + требования или только сравнение. <b>1 балл:</b> только одно понятие. <b>0 баллов:</b> неверно.
7	Любая сортировка сравнениями может быть представлена бинарным деревом решений с $n!$ листьями. Высота дерева $\geq \log_2(n!) \approx n \log n - O(n)$ . Следовательно, минимальная сложность $\Omega(n \log n)$ .	<b>2 балла:</b> обоснование через дерево решений + формула $\log(n!)$ . <b>1 балл:</b> только утверждение без доказательства. <b>0 баллов:</b> неверно.
8	QuickSort: разбиение массива относительно pivot, рекурсивная сортировка частей. Плохой pivot (мин/макс) $\rightarrow O(n^2)$ . Хороший pivot (медиана/рандом) $\rightarrow O(n \log n)$ среднее.	<b>2 балла:</b> алгоритм + влияние pivot на оба случая. <b>1 балл:</b> только алгоритм. <b>0 баллов:</b> неверно.
9	NP – задачи с проверкой решения за полиномиальное время. NP-полная $\in$ NP и любая задача из NP полиномиально сводится к ней. Сводимость доказывает: если решить NP-полную за P, то $P=NP$ . Пример: SAT, TSP, Clique.	<b>3 балла:</b> определения NP/NP-Complete + роль сводимости + пример. <b>2 балла:</b> определения + сводимость. <b>1 балл:</b> только определения. <b>0 баллов:</b> неверно.
10	Код Прюфера: последовательность из $n-2$ чисел, уникально кодирующая помеченное дерево. Кодирование: удалять лист с мин. меткой, записывать соседа. Декодирование: восстанавливать рёбра по степеням. Сложность $O(n \log n)$ или $O(n)$ с очередью. Применение: генерация случайных деревьев, сетевая	<b>2 балла:</b> алгоритм кодирования/декодирования + сложность + применение. <b>1 балл:</b> только алгоритм. <b>0 баллов:</b> неверно.



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Миасский филиал  
Кафедра прикладной математики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Алгоритмы и анализ сложности»  
по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, профиль  
«Компьютерные науки» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 12 из 22

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

	топология.	
11	б) $O(\log n)$	<b>1 балл:</b> верный выбор. <b>0 баллов:</b> неверный выбор.
12	б) Стек	<b>1 балл:</b> верный выбор. <b>0 баллов:</b> неверный выбор.
13	а) Длину наибольшего собственного префикса $P[0..i]$ , являющегося также суффиксом $P[0..i]$	<b>1 балл:</b> верный выбор. <b>0 баллов:</b> неверный выбор.
14	б) $O(n^2)$	<b>1 балл:</b> верный выбор. <b>0 баллов:</b> неверный выбор.
15	в) Метод цепочек	<b>1 балл:</b> верный выбор. <b>0 баллов:</b> неверный выбор.
16	б) $O(n \log n)$	<b>1 балл:</b> верный выбор. <b>0 баллов:</b> неверный выбор.
17	б) Самый длинный путь от корня до листа не более чем вдвое длиннее кратчайшего	<b>1 балл:</b> верный выбор. <b>0 баллов:</b> неверный выбор.
18	б) $O(n)$	<b>1 балл:</b> верный выбор. <b>0 баллов:</b> неверный выбор.
19	а) Пересчитывать хеш при сдвиге окна за $O(1)$	<b>1 балл:</b> верный выбор. <b>0 баллов:</b> неверный выбор.
20	б) Задача коммивояжера (TSP)	<b>1 балл:</b> верный выбор. <b>0 баллов:</b> неверный выбор.
21	А–2, Б–1, В–3, Г–4	<b>2 балла:</b> все 4 соответствия верны. <b>1 балл:</b> 1 ошибка. <b>0 баллов:</b> $\geq 2$ ошибок.
22	А–2, Б–1, В–3, Г–4	<b>2 балла:</b> все 4 соответствия верны. <b>1 балл:</b> 1 ошибка. <b>0 баллов:</b> $\geq 2$ ошибок.
23	А–1, Б–2, В–3, Г–4	<b>2 балла:</b> все 4 соответствия верны. <b>1 балл:</b> 1 ошибка. <b>0 баллов:</b> $\geq 2$ ошибок.
24	А–4, Б–1, В–2, Г–3	<b>2 балла:</b> все 4 соответствия верны. <b>1 балл:</b> 1 ошибка. <b>0 баллов:</b> $\geq 2$ ошибок.
25	А–1, Б–2, В–3, Г–4	<b>2 балла:</b> все 4 соответствия верны. <b>1 балл:</b> 1 ошибка. <b>0 баллов:</b> $\geq 2$ ошибок.

#### Итоговая шкала оценивания

Набрано баллов	Процент выполнения	Оценка по 5-балльной шкале	Уровень сформированности ОПК-1, ОПК-3, УК-1
38–42	90–100%	5 (отлично)	Продвинутый
30–37	71–89%	4 (хорошо)	Базовый



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Миасский филиал  
Кафедра прикладной математики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Алгоритмы и анализ сложности»  
по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, профиль  
«Компьютерные науки» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 13 из 22

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

24–29	57–70%	3 (удовлетворительно)	Пороговый
0–23	<57%	2 (неудовлетворительно)	Компетенции не сформированы

### Пример лабораторной работы

Реализовать один из следующих алгоритмов поиска в строке согласно варианту:

Вариант 1. алгоритм Бойера-Мура.

Вариант 2. алгоритм Кнута-Морриса-Пратта,

Вариант 3. алгоритм Рабина-Карпа.

### Итоговая контрольная работа

В квадратных скобках указано максимальное количество баллов за задачу. В задачах 1-4 студент получает один из вариантов А, Б, В или Г. В задаче 5 студенту предлагается вписать правильный ответ на поставленный вопрос.

1. [3] Построить постфиксную запись выражения

А)  $a-b/c/e^{(\cos(x/y/(z/w))+1/(1-x^y*z))}$

Б)  $x-y-z^{(\sin(1/(1-a^b/c^w)+\cos(a-b-c)))}$

В)  $(x-z^{\ln(2.5/\sin(x^y/z-1/(a-b-c)))})^{(c/d)}$

Г)  $(x^y^{(z-w/(a-b-\cos(1/(x+y/h))))})^{(c/a/b)}$

2. [3] Восстановить выражение по постфиксной записи

А)  $a b 1 c / x y ^ \cos - * ^ c d * /$

Б)  $1 a b c - - x y ^ \operatorname{tg} ^ / x y / *$

В)  $x 1.5 y z // a b * \sin ^ * x y * /$

Г)  $3.4 u v z t ^ - * \ln / a b - c - ^$

3. [5] Построить таблицу функции перехода конечного автомата для образца

А) P=aabcabaabcb

Б) P=abacabacaba

В) P=abcaabcbbab

Г) P=acbabbacbba

4. [4] Построить префикс функцию для образца

А) P=aabcabaabcb

Б) P=abacabacaba

В) P=abcaabcbbab

Г) P=acbabbacbba

5. Добавьте в конце фразы правильный ответ (по [1] баллу за вопрос)

А) Наилучший алгоритм внутренней сортировки с помощью сравнений имеет сложность: \_\_\_\_\_

Б) Какой из эффективных алгоритмов внутренней сортировки не гарантирует быстрой работы: \_\_\_\_\_



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Миасский филиал  
Кафедра прикладной математики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Алгоритмы и анализ сложности»  
по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, профиль  
«Компьютерные науки» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 14 из 22

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

- В) Сложность алгоритма быстрого умножения длинных чисел есть \_\_\_\_\_
- Г) Сложность операций с красно-черным деревом есть \_\_\_\_\_
- Д) Сложность построения кода Прюфера по лекционному алгоритму есть \_\_\_\_\_
- Е) Среднее количество перемен текущего максимума при поиске наибольшего элемента \_\_\_\_\_
- Ж) Сложность алгоритма быстрого умножения матриц есть \_\_\_\_\_
- З) Сложность построения кучи на массиве есть \_\_\_\_\_
- И) Среднее время нахождения медианы массива есть \_\_\_\_\_
- К) Время вставки элемента в хеш-таблицу с разрешением коллизий с помощью цепочек есть \_\_\_\_\_
- Л) Сложность алгоритма Кнута-Морриса-Пратта есть \_\_\_\_\_
- М) Среднее время работы алгоритма Рабина-Карпа с  $k$  вхождениями образца есть \_\_\_\_\_
- Н) Функция перехода автомата для поиска подстрок можно эффективно построить за время \_\_\_\_\_
- О) Наибольшее количество ненулевых итераций префикс-функции для образца длины  $n$  есть \_\_\_\_\_
- П) Сложность удаления элемента из двоичного дерева поиска есть \_\_\_\_\_

## Критерии оценивания по видам оценочных средств


### Критерии оценивания лабораторной работы:

"Отлично"

- 1) студент легко ориентируется в содержании учебного материала, свободно пользуется понятийным аппаратом;
- 2) обладает умением связывать теорию с практикой;
- 3) знает и правильно применяет формулы;
- 4) решение задачи записано понятно, аккуратно, последовательно;
- 5) записан правильный ответ

"Хорошо"

- 1) студент демонстрирует полное освоение теоретического материала, владеет понятийным аппаратом, осознанно применяет знания для решения практических задач;
- 2) знает и применяет формулы, но допускает небольшие неточности;
- 3) решение задачи записано, но не приведены формулы, с помощью которых были проведены расчеты;

 <p>МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Миасский филиал Кафедра прикладной математики</p>			
<p>Фонд оценочных средств по дисциплине «Алгоритмы и анализ сложности» по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, профиль «Компьютерные науки» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»</p>			
Версия документа - 1	стр. 15 из 22	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

4) записан правильный ответ

"Удовлетворительно"

1) студент демонстрирует неполное освоение теоретического материала, плохо владеет понятийным аппаратом, плохо ориентируется в изученном материале;

2) знает отдельные формулы, но допускает значительные неточности в их применении;

3) решение задачи записано неверно, не приведены формулы, с помощью которых были проведены расчеты;

4) записан правильный ответ

"Неудовлетворительно"

1) студент имеет разрозненные, бессистемные знания;

2) не может применять знания для решения практических задач;

3) решение задачи записано неверно либо отсутствует;

4) записан неправильный ответ либо не записан ответ

### **Критерии оценки навыков студентов:**

- В ходе работы над лабораторными работами продемонстрированы навыки закрепления и систематизации теоретических положений.

- Широко использованы навыки научно-исследовательской деятельности.


- Применялись навыки самостоятельного теоретического и практического исследования в соответствии с направлением обучения.

- Уровень навыков обработки, анализа и систематизации результатов исследований, как теоретического, так и практического характера.

- Полученные результаты имеют практическую значимость в соответствующей области.

Оценка «отлично» ставится студенту, который в срок, в полном объеме и на высоком уровне выполнил лабораторные работы. При защите и написании работ студент продемонстрировал вышеперечисленные навыки и умения. Темы, заявленные в работах раскрыты, раскрыты полностью, все выводы студента подтверждены материалами исследования и расчетами. Отчет подготовлен в соответствии с предъявляемыми требованиями.

Оценка «хорошо» ставится студенту, который выполнил лабораторные работы, но с незначительными замечаниями, был менее самостоятелен и инициативен. Темы работ раскрыты, но выводы носят поверхностный характер, практические материалы обработаны не полностью.

 <p>МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Миасский филиал Кафедра прикладной математики</p>			
<p>Фонд оценочных средств по дисциплине «Алгоритмы и анализ сложности» по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, профиль «Компьютерные науки» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»</p>			
Версия документа - 1	стр. 16 из 22	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

Оценка «удовлетворительно» ставится студенту, который допускал просчеты и ошибки в работах, не полностью раскрыл заявленные темы, делал поверхностные выводы, слабо продемонстрировал аналитические способности и навыки работы с теоретическими источниками.

Оценка «неудовлетворительно» ставится студенту, который не выполнил лабораторные работы, либо выполнил с грубыми нарушениями требований, не раскрыл заявленных тем, не выполнил практической части работы.

#### **4. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

##### **4.1 Порядок проведения и содержание оценочных средств промежуточной аттестации**

Балльно-рейтинговая система оценки знаний студента по дисциплине выстраивается на основе балловой оценки различных форм деятельности студентов. Для оценки экзамена суммируются баллы семестра и экзамена. В течение семестра проводится четыре лабораторные работы по одному из рассматриваемых разделов, которые осуществляют срез знаний по основным понятиям, определениям и задачам. Максимальное количество баллов за каждую лабораторную – 15. Дополнительно оценивается активная работа на лабораторном занятии (5 баллов) и посещаемость лекций и лабораторных (по 1 баллу).

Структура экзаменационного билета

1. Теоретический вопрос – 10 баллов
2. Теоретический вопрос – 10 баллов

При оценке знаний учитывается также выполнение лабораторных работ и работа в течение семестра

3. Лабораторные в течение семестра - 60 (=15×4) баллов
4. Посещение лекций и лабораторных - 27 баллов
5. Итоговая контрольная работа - 30 баллов

#### **Перечень вопросов для экзамена**



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Миасский филиал  
Кафедра прикладной математики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Алгоритмы и анализ сложности»  
по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, профиль  
«Компьютерные науки» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»


Версия документа - 1

стр. 17 из 22

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

1. Структура данных стек. Способы реализации. Примеры использования: вычисление символьных выражений.
2. Структура данных стек. Способы реализации. Примеры использования: алгоритм Грехэма построения выпуклой оболочки.
3. Структуры данных очередь, дек и список. Способы реализации. Примеры использования: построение эйлера пути в графе.
4. Структуры данных очередь, дек и список. Способы реализации. Примеры использования: перечисление чисел с заданными простыми делителями.
5. Структура данных дерево. Виды деревьев. Способы реализации и хранения. Код Прюфера.
6. Структура данных дерево. Двоичные деревья поиска. Определение, операции поиска, вставки и следующего/предыдущего по величине.
7. Структура данных дерево. Двоичные деревья поиска. Определение, операции поиска, вставки и удаления.
8. Структура данных дерево. Красно-черные деревья. Определение, теорема о сбалансированности.
9. Структура данных дерево. Красно-черные деревья. Операция вращения ДДП. Операция вставки элемента.
10. Методы анализа алгоритмов. Метод производящих функций. Пример расчетов для алгоритма поиска максимального элемента массива.
11. Методы анализа алгоритмов. Расчет сложности алгоритма из рекуррентного соотношения. Пример использования: быстрое умножение длинных чисел и алгоритм Штрассена.
12. Алгоритмы внутренней сортировки. Теорема о производительности алгоритма внутренней сортировки с помощью сравнений.
13. Простейшие алгоритмы внутренней сортировки. Оценка их сложности, сравнение.
14. Эффективные алгоритмы внутренней сортировки. Пирамидальная сортировка.
15. Эффективные алгоритмы внутренней сортировки. Быстрая сортировка. Нахождение медианы и  $k$ -ого по величине элемента.
16. Эффективные алгоритмы внутренней сортировки. Поразрядная сортировка.
17. Алгоритмы поиска данных. Хеширование. Хеш-функции, требования к хешу, примеры. Хеш-таблицы.
18. Алгоритмы поиска данных. Хеширование. Разрешение коллизий с помощью цепочек. Открытая адресация.
19. Поиск подстрок в строках. Формулировка задачи. Основные определения из всех алгоритмов. Простейший алгоритм.

 <p>МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Миасский филиал Кафедра прикладной математики</p>			
<p>Фонд оценочных средств по дисциплине «Алгоритмы и анализ сложности» по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, профиль «Компьютерные науки» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»</p>			
Версия документа - 1	стр. 18 из 22	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

20. Поиск подстрок в строках. Алгоритм Рабина-Карпа. Выбор хеш-функции в алгоритме Рабина-Карпа.
21. Поиск подстрок в строках. Поиск с помощью конечного автомата. Построение функции перехода. Анализ сложности алгоритма.
22. Поиск подстрок в строках. Алгоритм Кнута-Морриса-Пратта. Построение префикс-функции. Анализ сложности алгоритма.

#### 4.2. Критерии оценивания компетенций в ходе промежуточной аттестации

Код компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания			
		отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
УК-1	<b>знает</b> основные типы алгоритмических моделей; методы разработки алгоритмов;	<b>знает и понимает</b> основные типы алгоритмических моделей; методы разработки алгоритмов;	<b>знает</b> основные типы алгоритмических моделей; методы разработки алгоритмов;	<b>в целом знает</b> основные типы алгоритмических моделей; методы разработки алгоритмов;	<b>не знает</b> основные типы алгоритмических моделей; методы разработки алгоритмов;
	<b>умеет</b> разрабатывать алгоритмы; анализировать трудоемкость алгоритмов;	<b>умеет</b> разрабатывать алгоритмы; анализировать трудоемкость алгоритмов;	<b>умеет</b> разрабатывать алгоритмы; анализировать трудоемкость алгоритмов;	<b>умеет с некоторой помощью</b> разрабатывать алгоритмы; анализировать трудоемкость алгоритмов;	<b>не умеет</b> разрабатывать алгоритмы; анализировать трудоемкость алгоритмов;
	<b>владеет</b> общепрофессиональными знаниями теории алгоритмов для решения практических	<b>уверенно владеет</b> общепрофессиональными знаниями теории алгоритмов для решения	<b>владеет</b> общепрофессиональными знаниями теории алгоритмов для решения практических	<b>владеет</b> некоторыми общепрофессиональными знаниями теории алгоритмов для решения	<b>не владеет</b> общепрофессиональными знаниями теории алгоритмов для решения практических



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Миасский филиал  
Кафедра прикладной математики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Алгоритмы и анализ сложности»  
по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, профиль  
«Компьютерные науки» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 19 из 22

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

	<i>задач в области информационных технологий с использованием анализа сложности алгоритмов;</i>	<i>практических задач в области информационных технологий с использованием анализа сложности алгоритмов;</i>	<i>задач в области информационных технологий с использованием анализа сложности алгоритмов;</i>	<i>практических задач в области информационных технологий с использованием анализа сложности алгоритмов;</i>	<i>задач в области информационных технологий с использованием анализа сложности алгоритмов;</i>
ОПК-1	<b>знает</b> оспособы записи алгоритмов на языке, понятном исполнителю; трудоемкость алгоритмов и временные оценки; основные методы и приемы анализа сложности; классы сложности задач;	<b>знает</b> и понимает способы записи алгоритмов на языке, понятном исполнителю; трудоемкость алгоритмов и временные оценки; основные методы и приемы анализа сложности; классы сложности задач;	<b>знает</b> способы записи алгоритмов на языке, понятном исполнителю; трудоемкость алгоритмов и временные оценки; основные методы и приемы анализа сложности; классы сложности задач;	<b>знает</b> некоторые способы записи алгоритмов на языке, понятном исполнителю; трудоемкость алгоритмов и временные оценки; основные методы и приемы анализа сложности; классы сложности задач;	<b>не знает</b> способы записи алгоритмов на языке, понятном исполнителю; трудоемкость алгоритмов и временные оценки; основные методы и приемы анализа сложности; классы сложности задач;
	<b>умеет</b> определять временные оценки, применять методы анализа сложности; реализовывать методы анализа и обработки данных в средах программирования;	<b>умеет самостоятельно</b> определять временные оценки, применять методы анализа сложности; реализовывать методы анализа и обработки данных в средах программирования;	<b>умеет</b> определять временные оценки, применять методы анализа сложности; реализовывать методы анализа и обработки данных в средах программирования;	<b>умеет</b> с некоторой помощью определять временные оценки, применять методы анализа сложности; реализовывать методы анализа и обработки данных в средах программирования;	<b>не умеет</b> определять временные оценки, применять методы анализа сложности; реализовывать методы анализа и обработки данных в средах программирования;
	<b>владеет</b> навыками применения методов анализа слож-	<b>уверенно владеет</b> навыками применения методов ана-	<b>владеет</b> навыками применения методов анализа слож-	<b>владеет</b> некоторыми навыками применения методов	<b>не владеет</b> навыками применения методов анализа



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Миасский филиал  
Кафедра прикладной математики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Алгоритмы и анализ сложности»  
по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, профиль  
«Компьютерные науки» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 20 из 22

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

	ности алгоритмов; реализации методов анализа и обработки данных в средах программирования;	лиза сложности алгоритмов; реализации методов анализа и обработки данных в средах программирования;	ности алгоритмов; реализации методов анализа и обработки данных в средах программирования;	анализа сложности алгоритмов; реализации методов анализа и обработки данных в средах программирования;	сложности алгоритмов; реализации методов анализа и обработки данных в средах программирования;
ОПК-3	<b>знает</b> знать основные NP-полные задачи и методы их решения;	<b>знает и понимает</b> знать основные NP-полные задачи и методы их решения;	<b>знает</b> знать основные NP-полные задачи и методы их решения;	<b>знает</b> знать основные NP-полные задачи и методы их решения;	<b>не знает</b> знать основные NP-полные задачи и методы их решения;
	<b>умеет</b> использовать стандартные алгоритмы на графах, доказывать NP-полноту новых задач;	<b>умеет</b> самостоятельно использовать стандартные алгоритмы на графах, доказывать NP-полноту новых задач;	<b>умеет</b> использовать стандартные алгоритмы на графах, доказывать NP-полноту новых задач;	<b>умеет</b> с некоторой помощью использовать стандартные алгоритмы на графах, доказывать NP-полноту новых задач;	<b>не умеет</b> использовать стандартные алгоритмы на графах, доказывать NP-полноту новых задач;
	<b>владеет</b> навыками и стандартными приемами для решения NP-полных задач;	<b>уверенно владеет</b> навыками и стандартными приемами для решения NP-полных задач;	<b>владеет</b> навыками и стандартными приемами для решения NP-полных задач;	<b>владеет</b> некоторыми навыками и стандартными приемами для решения NP-полных задач;	<b>не владеет</b> навыками и стандартными приемами для решения NP-полных задач;

### Критерии оценивания экзамена


Критерий оценивания результатов экзамена:

60 – 75 баллов – выставляется оценка “удовлетворительно”

76– 89 баллов – выставляется оценка “хорошо”

90 – 100 баллов – выставляется оценка “отлично”

### Критерии оценивания теоретического вопроса


 <p>МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Миасский филиал Кафедра прикладной математики</p>			
<p>Фонд оценочных средств по дисциплине «Алгоритмы и анализ сложности» по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, профиль «Компьютерные науки» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»</p>			
Версия документа - 1	стр. 21 из 22	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

**Максимальный балл за ответ на теоретический вопрос — 10 баллов.**

<b>Отлично/ 9-10 баллов</b>	<b>Хорошо/ 7-8 баллов</b>	<b>Удовлетворительно/ 4-6 баллов</b>	<b>Неудовлетворительно/ 0-3 балла</b>
Продвинутый уровень освоения проверяемых компетенций	Базовый уровень освоения проверяемых компетенций	Пороговый уровень освоения проверяемых компетенций	Недостаточный уровень освоения проверяемых компетенций
Обучающийся отлично знает материал, умеет анализировать проблему и аргументировано изложить свою точку зрения, владеет достаточным для высказывания лексическим запасом, грамотно изъясняется на профессиональном языке с использованием точных терминов и названий. Обучающийся практически не допускает ошибок.	Обучающийся хорошо знает материал, умеет анализировать проблему и аргументировано изложить свою точку зрения, владеет достаточным для высказывания лексическим запасом, грамотно изъясняется на профессиональном языке с использованием точных терминов и названий. Обучающийся допускает незначительные ошибки.	Обучающийся знаком с материалом, владеет достаточным для высказывания лексическим запасом. Обучающийся допускает фактические и языковые ошибки, не оперирует лексическим запасом по теме.	Обучающийся не знает основных положений вопроса, не ориентируется в основных понятиях, излагает материал с трудом, с грубыми фактическими и языковыми ошибками, либо отказывается от ответов на вопросы.

#### **4.3 Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций**

<b>Уровень освоения компетенций</b>	<b>Оценка</b>
Продвинутый	отлично
Базовый	хорошо
Пороговый	удовлетворительно
компетенции не сформированы	неудовлетворительно

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Миасский филиал Кафедра прикладной математики		
	Фонд оценочных средств по дисциплине «Алгоритмы и анализ сложности» по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, профиль «Компьютерные науки» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»		
Версия документа - 1	стр. 22 из 22	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

## **Уровни сформированности компетенций**

*Продвинутый* уровень предполагает формирование компетенций на высоком уровне, готовность к самостоятельной профессиональной деятельности: формируются навыки составления и анализа алгоритмов, использования современных технологий программирования студент способен аргументировать собственную точку зрения по дискуссионным вопросам дисциплины, выражая её современным техническим языком, решать ситуационные задачи, критически оценивать информацию о реализации тех или иных аспектов вычислительных и информационных алгоритмов.

*Базовый* уровень предполагает формирование компетенций на более высоком уровне: формируется комплексное знание особенностей применения и понимания тех или иных алгоритмов и структур данных в прикладных задачах, умение сбора, анализа и обработки данных, необходимых для решения конкретных алгоритмических задач; студент способен давать развернутые ответы на теоретические вопросы дисциплины на уровне не ниже оценки «удовлетворительно».

*Пороговый* уровень предполагает формирование компетенций на начальном уровне: знание основных структур данных и алгоритмов с применением этих структур.