

МИНОБРНАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Институт прикладной математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДАЮ

Директор института прикладной
математики и компьютерных наук

А.В. Замятин

_____ 2023 г.



Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине
(Оценочные средства по дисциплине)

Алгоритмы и структуры данных

по направлению подготовки

02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

Направленность (профиль) подготовки:

Искусственный интеллект и разработка программных продуктов

ОС составил:

канд. техн. наук, доцент

доцент кафедры теоретических основ информатики



А.Л. Фукс

Рецензент:

д-р техн. наук, профессор,

профессор кафедры теоретических основ информатики



Ю.Л. Костюк

Оценочные средства одобрены на заседании учебно-методической комиссии
института прикладной математики и компьютерных наук (УМК ИПМКН)

Протокол от 8 июня 2023 г. №2

Председатель УМК ИПМКН,

д-р техн. наук, профессор



С.П. Сущенко

Оценочные средства (ОС) являются элементом системы оценивания сформированности компетенций у обучающихся в целом или на определенном этапе их формирования.

ОС разрабатываются в соответствии с рабочей программой (РП) дисциплины.

1. Компетенции и результаты обучения, формируемые в результате освоения дисциплины

Компетенция	Индикатор компетенции	Код и наименование результатов обучения (планируемые результаты обучения, характеризующие этапы формирования компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
			Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
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	ИОПК-3.1 Использует методы построения и анализа алгоритмов при проектировании и разработке программных систем	ОР-3.1.1. Знать методы исследования и теорию сложности алгоритмов ОР-3.1.2. Уметь применять методы исследования алгоритмов при создании и анализе программ	Сформированное систематическое знание методов исследования и теорию сложности алгоритмов и умение. Сформированное систематическое умения применять методы исследования алгоритмов при создании и анализе программ.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания методов исследования и теорию сложности алгоритмов и умение. Сформированные, но содержащие отдельные пробелы умения применять методы исследования алгоритмов при создании и анализе программ.	Фрагментарные знания методов исследования и теорию сложности алгоритмов, частично освоенное умение. Частично освоенное умение применять методы исследования алгоритмов при создании и анализе программ.	Отсутствие знаний методов исследования и теорию сложности алгоритмов и умений. Отсутствие умений применять методы исследования алгоритмов при создании и анализе программ.

	<p>ИОПК-3.3 Разрабатывает алгоритмы и программы при решении задач профессиональной деятельности</p>	<p>ОП-3.3.1. Знать принципы разработки эффективных алгоритмов, набор базовых алгоритмов и базовые структуры данных ОП-3.3.2. Уметь применять полученные знания при создании и анализе программ</p>	<p>Сформированные систематические знания принципов разработки эффективных алгоритмов, набор базовых алгоритмов и базовые структуры данных. Сформированные систематические умения применять полученные знания при создании и анализе программ.</p>	<p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания принципов разработки эффективных алгоритмов, набор базовых алгоритмов и базовые структуры данных. Сформированные, но содержащие отдельные пробелы умения применять полученные знания при создании и анализе программ.</p>	<p>Фрагментарные знания принципов разработки эффективных алгоритмов, набор базовых алгоритмов и базовые структуры данных. Частично освоенное умение применять полученные знания при создании и анализе программ.</p>	<p>Отсутствие знаний принципов разработки эффективных алгоритмов, набор базовых алгоритмов и базовые структуры данных. Отсутствие умений применять полученные знания при создании и анализе программ.</p>
--	---	--	---	---	--	---

<p>ОПК-6 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>ИОПК-6.1 Обладает необходимыми знаниями в области информационных технологий, в том числе понимает принципы их работы</p>	<p>ОР-6.1.1. Знать методы исследования и теорию сложности алгоритмов ОР-6.1.2. Уметь применять методы исследования алгоритмов при создании и анализе программ</p>	<p>Сформированные систематические знания методов исследования и теории сложности алгоритмов. Сформированные систематические умения применять методы исследования алгоритмов при создании и анализе программ.</p>	<p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания методов исследования и теории сложности алгоритмов, набора базовых алгоритмов и базовые структуры данных. Сформированные, но содержащие отдельные пробелы умения применять методы исследования алгоритмов при создании и анализе программ.</p>	<p>Фрагментарные знания методов исследования и теории сложности алгоритмов. Частично освоенное умение применять методы исследования алгоритмов при создании и анализе программ.</p>	<p>Отсутствие знаний методов исследования и теории сложности алгоритмов. Отсутствие умений применять методы исследования алгоритмов при создании и анализе программ.</p>
--	---	---	--	--	---	--

	<p>ИОПК-6.2 Применяет знания, полученные в области информационных технологий, при решении задач профессиональной деятельности</p>	<p>ОР-6.2.1. Знать принципы разработки и анализа эффективных алгоритмов ОР-6.2.2. Уметь применять полученные знания при создании и анализе программ</p>	<p>Сформированные систематические знания принципов разработки и анализа эффективных алгоритмов. Сформированные систематические умения применять полученные знания при создании и анализе программ.</p>	<p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания принципов разработки и анализа эффективных алгоритмов. Сформированные, но содержащие отдельные пробелы умения применять полученные знания при создании и анализе программ.</p>	<p>Фрагментарные знания принципов разработки и анализа эффективных алгоритмов. Частично освоенные умения применять полученные знания при создании и анализе программ.</p>	<p>Отсутствие знаний принципов разработки и анализа эффективных алгоритмов. Отсутствие умений применять полученные знания при создании и анализе программ.</p>
--	---	---	--	--	---	--

	<p>ИОПК 6.3 Использует современные информационные технологии на всех этапах разработки программных систем</p>	<p>ОР-6.3.1. Знать принципы разработки эффективных алгоритмов, базовые алгоритмы и структуры данных ОР-6.3.2. Уметь применять полученные знания при создании и анализе программ</p>	<p>Сформированные систематические знания принципов разработки эффективных алгоритмов, базовых алгоритмов и структуры данных. Сформированные умения применять полученные знания при создании и анализе программ.</p>	<p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания принципов разработки эффективных алгоритмов, базовых алгоритмов и структуры данных. Сформированные, но содержащие отдельные пробелы умения применять полученные знания при создании и анализе программ.</p>	<p>Фрагментарные знания принципов разработки эффективных алгоритмов, базовых алгоритмов и структуры данных. Частично освоенное умение применять полученные знания при создании и анализе программ.</p>	<p>Отсутствие знаний принципов разработки эффективных алгоритмов, базовых алгоритмов и структуры данных. Отсутствие умений применять полученные знания при создании и анализе программ.</p>
--	---	---	---	---	--	---

2. Этапы формирования компетенций и виды оценочных средств

№	Этапы формирования компетенций (разделы дисциплины)	Код и наименование результатов обучения	Вид оценочного средства (тесты, задания, кейсы, вопросы и др.)
1.	Методы анализа алгоритмов	ОР-3.1.1, ОР-6.1.1	Вопросы по теории раздела 1.
2.	Поиск и сортировка	Все коды, приведенные в таблице раздела 1.	Вопросы по теории раздела 2. Задания и вопросы к лабораторной работе №1
3.	Структуры данных	Все коды, приведенные в таблице раздела 1.	Вопросы по теории раздела 3. Задания и вопросы к лабораторной работе №2
4.	Оптимизационные алгоритмы и задачи на графах	Все коды, приведенные в таблице раздела 1.	Вопросы по теории раздела 4. Задания и вопросы к лабораторной работе №3
5.	Задача поиска подстроки	Все коды, приведенные в таблице раздела 1.	Вопросы по теории раздела 5.
6.	Теория алгоритмов и NP-полные задачи	ОР-3.1.1, ОР-6.1.1	Вопросы по теории раздела 6.

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки образовательных результатов обучения

3.1. Типовые задания для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине (студенты должны самостоятельно подготовить и сдать программы на лабораторных занятиях):

1. Лабораторная работа «Эффективные алгоритмы внутренней сортировки».
2. Лабораторная работа «Структуры данных».
3. Лабораторная работа «Задачи на графах».

3.2. Типовые задания для проведения промежуточной аттестации по дисциплине «Алгоритмы и структуры данных» (экзамен проводится в 2 этапа – по разделам 1-3 в середине семестра и по разделам 4-6 в конце семестра, студенты получают 3-4 вопроса и отвечают устно):

Раздел 1. Методы анализа алгоритмов.

1. Рекуррентные и рекурсивные алгоритмы.
2. Трудоемкость и емкостная сложность.
3. Теоремы о трудоемкости.

Раздел 2. Поиск и сортировка.

4. Дихотомический поиск в упорядоченном массиве.
5. Простые алгоритмы сортировки.
6. Сортировка слиянием – рекурсивный и рекуррентный варианты.
7. Сортировка Шелла.
8. Бинарная куча и просеивание элементов.
9. Пирамидальная сортировка.
10. Быстрая сортировка: идея, трудоемкость в среднем и наихудшем.

11. Быстрая сортировка: идея, разделение опорным элементом, варианты с одним или двумя рекурсивными вызовами, емкостная сложность.

Раздел 3. Структуры данных.

12. Хеширование. Идея, метод цепочек.
13. Хеширование. Идея, метод открытой адресации. Варианты реализации.
14. Случайное бинарное дерево. Построение, поиск, удаление элементов.
15. AVL-деревья. Деревья Фибоначчи. Трудоемкость поиска. Структура вершины.
16. Добавление вершины к AVL-дереву.
17. Удаление вершин из AVL-дерева.
18. B-деревья. Структура вершины. Поиск значения. Оценки трудоемкости.

Раздел 4. Оптимизационные алгоритмы и задачи на графах.

19. Методы решения задач дискретной оптимизации.
20. Поиск в глубину.
21. Поиск в ширину.
22. Выделение минимального остова. Алгоритм Прима.
23. Выделение минимального остова. Алгоритм Крускала.
24. Поиск кратчайших путей. Алгоритм Дейкстры.
25. Поиск кратчайших путей. Алгоритм Флойда-Уоршола.
26. Варианты поиска оптимального маршрута коммивояжера.
27. Маршрут коммивояжера на основе минимального остова.
28. Задача коммивояжера. Алгоритм ближайшего города.
29. Алгоритм имитации отжига.
30. Муравьиный алгоритм.
31. Генетический алгоритм для задачи коммивояжера.
32. Задача раскраски графов. Минимальная раскраска графа по методу ветвей и границ.
33. Задача раскраски графов. Алгоритмы, основанные на степенях вершин.
34. Алгоритмы раскраски графов, основанные на склеивании вершин.
35. Раскраска транзитивно-ориентируемых графов.
36. Выделение двусвязных компонент.
37. Выделение сильно связанных компонент.

Раздел 5. Задача поиска подстроки

38. Алгоритм Бойера-Мура-Хопфуда.
39. Алгоритм на основе конечного автомата.
40. Алгоритм Кнута-Морриса-Пратта.
41. Алгоритм Рабина-Карпа.
42. Алгоритм Ахо-Корасик.

Раздел 6. Теория алгоритмов и NP-полные задачи

43. Недетерминированные и детерминированные алгоритмы.
44. NP-полные и NP-трудные задачи.
45. Основные идеи доказательства NP-полноты задачи выполнимости булевых формул.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов обучения

4.1. Методические материалы для оценки текущего контроля успеваемости по дисциплине.

Текущий контроль успеваемости проводится во время сдачи лабораторных работ. Каждая работа оценивается по пятибалльной системе по следующим параметрам:

- полнота реализации программы,
- ответы на вопросы по переменным, функциям, классам программы
- ответы на вопросы по теории из соответствующего раздела курса
- умение исправлять ошибки и оперативно вносить изменения в программу.

4.2. Методические материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине.

Видом промежуточной аттестации является экзамен. Итоговая оценка формируется как средневзвешенная по результатам сдачи лабораторных работ и устного собеседования на экзамене. Экзамен проводится в 2 этапа – в середине и в конце семестра. Компетенции формируются на протяжении всего курса, а итоговая оценка показывает степень их освоения.