

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Радиофизический факультет

УТВЕРЖДЕНО:

Декан

А. Г. Коротаев

Оценочные материалы по дисциплине

Сложность комбинаторных задач и алгоритмов их решения

по направлению подготовки

03.04.03 Радиофизика

Направленность (профиль) подготовки:

Радиофизика, электроника и информационные системы

Форма обучения

Очная

Квалификация

Магистр

Год приема

2025

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП

Д.Я. Суханов

Председатель УМК

А.П. Коханенко

Томск – 2025

1. Компетенции и индикаторы их достижения, проверяемые данными оценочными материалами

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания в области физики и радиофизики для решения научно-исследовательских задач, в том числе в сфере педагогической деятельности;

ОПК-3 Способен применять современные информационные технологии, использовать компьютерные сети и программные продукты для решения задач профессиональной деятельности..

ПК-1 Способен производить анализ состояния научно-технической проблемы, технического задания, формулировать цель и задачи научного исследования в области радиофизики и электроники.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК 1.1 Представляет современную научную картину мира, выявляет естественнонаучную сущность проблемы, формулирует задачи в области радиофизики и радиоэлектроники и определяет пути их решения

ИОПК 1.2 Организует проведение научного исследования и разработку в области радиофизики и радиоэлектроники

ИОПК 3.1 Осуществляет поиск научно-технической информации с использованием информационных технологий

ИОПК 3.2 Предлагает новые идеи и подходы к решению научно-исследовательских и прикладных задач с использованием информационных систем и технологий

ИПК 1.1 Формулирует проблему и определяет предметную область исследования

ИПК 1.2 Проводит поиск и анализ научно-технической информации и патентной документации, отечественного и зарубежного опыта в выбранной области радиофизики и электроники

ИПК 1.3 Представляет информацию в систематизированном виде, формулирует цель исследования

2. Оценочные материалы текущего контроля и критерии оценивания

Элементы текущего контроля:

– реферат.

Примеры тем рефератов (ИОПК 1.1, ИОПК 1.2, ИОПК 3.1, ИОПК 3.2, ИПК 1.1, ИПК 1.2, ИПК 1.3)

1. Динамическое программирование.
2. Стратегия «разделяй и властвуй»
3. Применение теории сложности задач в криптографии.

Критерии оценивания:

Реферат оценивается оценками «зачтено» и «не зачтено» по результату представления реферата перед группой.

Оценка «зачтено» выставляется, если студент показывает уверенные знания в материале представленного реферата, отвечает на вопросы аудитории может поддержать дискуссию по вопросам, затронутым в реферате.

Оценка «не зачтено» выставляется в противном случае.

3. Оценочные материалы итогового контроля (промежуточной аттестации) и критерии оценивания

Билет состоит из двух вопросов.

Перечень теоретических вопросов:

1. Что такое сложность задачи?
2. Что такое сложность алгоритма?
3. Как связаны сложность задачи и сложность алгоритма?
4. Вычислимые и невычислимые функции.
5. Детерминированная машина Тьюринга.
6. Недетерминированная машина Тьюринга.
7. Класс задач P.
8. Класс задач NP.
9. Сводимость одной задачи к другой.
10. NP-полные задачи.
11. Методы доказательства NP-полноты.
12. Приближённые алгоритмы решения комбинаторных задач.
13. Оценка погрешности приближённых алгоритмов.
14. Влияние структуры данных на эффективность алгоритма.
15. Основные структуры данных и их представления.
16. Что такое рекурсия?
17. Метод разделения задачи.
18. Динамическое программирование.
19. Методы оценки сложности алгоритмов.
20. Задача о выполнимости КНФ. Точный и приближённый алгоритмы решения этой задачи.
21. Задача о гамильтоновом цикле графа. Точный и приближённый алгоритмы решения этой задачи.
22. Задача о расписании. Точный и приближённый алгоритмы решения этой задачи.
23. Задача о покрытии множества. Точный и приближённый алгоритмы решения этой задачи.

Критерии оценивания:

Результаты зачёта определяются оценками «зачтено», «не зачтено».

Оценка «зачтено» выставляется, если зачтён реферат и на теоретические вопросы даны развернутые ответы.

Оценка «не зачтено» ставится в противном случае.

4. Оценочные материалы для проверки остаточных знаний (сформированности компетенций)

Тест (ИОПК 1.1, ИОПК 1.2, ИОПК 3.1, ИОПК 3.2, ИПК 1.1, ИПК 1.2, ИПК 1.3)

№	Вопрос	Варианты ответа
1.	Задача о выполнимости КНФ является	а) NP-полной б) P задач в) PSPACE-полной
2.	Задача о выполнимости КНФ и задача о выполнимости ДНФ	а) сводимы друг к другу б) несводимы друг к другу в) совершенно разные, поэтому вопрос о сводимости одной к другой не имеет смысла
3.	Функция, связывающая размерность задачи с числом шагов, которые выполнит алгоритм при её решении, называется	а) сложность задачи б) сложностью алгоритма в) предикатом связывания
4.	Функция, значение которой определяется через значения самой себя же, но для других значений аргументов, это –	а) рекурсия б) эквиваленция в) идемпотентная функция

5.	Динамическое программирование – это метод создания алгоритмов, основанный на	а) <i>решении задачи через решение её подзадач</i> б) <i>использовании динамических массивов</i> в) <i>сочетании методов линейного и выпуклого программирования</i>
6.	Математической моделью вычислителя из перечисленных объектов является	а) <i>цифровой автомат</i> б) <i>машина Тьюринга</i> в) <i>регулярное выражение</i>
7.	Пусть дана некоторая NP-полная задача. Тогда	а) <i>для любых значений входных параметров задачи даже лучший алгоритм её решения будет всегда делать экспоненциальное количество шагов</i> б) <i>для некоторых значений входных параметров задачи лучший алгоритм её решения будет делать экспоненциальное количество шагов, а для некоторых – полиномиальное</i>
8.	Зачем сводить задачу к задаче о выполнимости КНФ?	а) <i>задача о выполнимости КНФ является классической NP-полной задачей и таким сведением мы докажем, что данная задача тоже NP-полна</i> б) <i>это тренирует способности необходимые для развития теории сложности задач</i> в) <i>задача о выполнимости КНФ хорошо изучена и для неё созданы очень эффективные инструменты решения, а значит, мы сможем применить эти инструменты для нашей задачи</i>
9.	Если создан полиномиальный алгоритм решения некоторой NP-полной задачи, то он, скорее всего,	а) <i>неточный</i> б) <i>неправильный</i> в) <i>на самом деле не полиномиальный</i>
10.	Структуру данных, введённую для решения некоторой задачи, называют эффективной, если она позволяет	а) <i>решать задачу быстрее</i> б) <i>затрачивать при решении задачи меньше памяти</i> в) <i>что-либо из вышеперечисленного</i>

Ключи: 1-а, 2-а, 3-б, 4-а, 5-а, 6-б, 7-а, 8-в, 9-а, 10-в.

Теоретические вопросы (ИОПК 1.1, ИОПК 1.2, ИОПК 3.1, ИОПК 3.2, ИПК 1.1, ИПК 1.2, ИПК 1.3):

24. Что такое сложность задачи?
25. Что такое сложность алгоритма?
26. Как связаны сложность задачи и сложность алгоритма?
27. Вычислимые и невычислимые функции.
28. Детерминированная машина Тьюринга.
29. Недетерминированная машина Тьюринга.
30. Класс задач P.
31. Класс задач NP.
32. Сводимость одной задачи к другой.
33. NP-полные задачи.
34. Методы доказательства NP-полноты.

35. Приближённые алгоритмы решения комбинаторных задач.
36. Оценка погрешности приближённых алгоритмов.
37. Влияние структуры данных на эффективность алгоритма.
38. Основные структуры данных и их представления.
39. Что такое рекурсия?
40. Метод разделения задачи.
41. Динамическое программирование.
42. Методы оценки сложности алгоритмов.
43. Задача о выполнимости КНФ. Точный и приближённый алгоритмы решения этой задачи.
44. Задача о гамильтоновом цикле графа. Точный и приближённый алгоритмы решения этой задачи.
45. Задача о расписании. Точный и приближённый алгоритмы решения этой задачи.
46. Задача о покрытии множества. Точный и приближённый алгоритмы решения этой задачи.

Информация о разработчиках

Громов Максим Леонидович, кандидат физико-математических наук, доцент,
кафедра ИТИДиС РФФ ТГУ, доцент