

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

Институт прикладной математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДЕНО:
Директор
А. В. Замятин

Оценочные материалы по дисциплине

Теория вычислительной сложности

по направлению подготовки / специальности

10.05.01 Компьютерная безопасность

Направленность (профиль) подготовки/ специализация:
Анализ безопасности компьютерных систем

Форма обучения
Очная

Квалификация
Специалист по защите информации

Год приема
2024

СОГЛАСОВАНО:
Руководитель ОП
В.Н. Тренькаев

Председатель УМК
С.П. Сущенко

Томск – 2024

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

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-3 Способен на основании совокупности математических методов разрабатывать, обосновывать и реализовывать процедуры решения задач профессиональной деятельности.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК-3.1 Демонстрирует навыки выполнения стандартных действий, решения типовых задач, формулируемых в рамках базовых математических дисциплин

ИОПК-3.2 Осуществляет применение основных понятий, фактов, концепций, принципов математики и информатики для решения задач профессиональной деятельности

ИОПК-3.3 Выявляет научную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и применяет соответствующий математический аппарат для их формализации, анализа и выработки решения

2. Оценочные материалы текущего контроля и критерии оценивания

Элементы текущего контроля:

– практические задания;

Примеры практических заданий (ИОПК-3.1, ИОПК-3.2, ИОПК-3.3)

1. Задача коммивояжера. Примеры.
2. Задача о минимальном остовном дереве. Пример.
3. Способы доказательства сильной NP- полноты (идеи и примеры).
4. Задача об оптимальном подмножестве (пример).
5. Сложность задачи дискретного программирования (идея, пример).
6. Сложность задачи РАСКРАСКА ГРАФА (идея, пример).
7. Сложность задач выполнимости 3КНФ (идеи, пример).
8. Сложность задачи выполнимости 2-КНФ (идеи, пример).

Текущий контроль успеваемости проводится во время семестра при решении практических задач. Работа оценивается оценками «зачтено»/ «не зачтено» в соответствии со следующими критериями:

- дает полные ответы на вопросы по теории из соответствующего раздела курса;
- умеет решать предложенные практические задачи.

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

Примеры контрольных вопросов (ИОПК-3.3)

1. Простейшая модель МТ и Машина Поста (сравнить).
2. Универсальная МТ. Устройство и назначение.
3. Неразрешимые задачи (включая проблему останова и другие примеры).
4. Теоремы существования сложных задач (идеи). Связь с классом SIZE. Теорема Шеннона о существовании сложных задач.
5. Иерархия классов сложности.
6. Понятия сводимости и класса сложности.
7. Классы P, NP, NPC, NPI, co-NP.

8. Теорема Кука (идея).
9. Сложность задач выполнимости 3КНФ, 2-КНФ.
10. NP-полные задачи на графах.
11. Сложность задачи дискретного программирования.
12. Сложность задачи о рюкзаке.
13. Анализ подзадач. Способы доказательства NP-полноты (идеи и примеры).
14. Задачи из пересечения классов NP и co-NP. Задача о простоте числа
15. NP-трудные задачи. Сводимость по Тьюрингу. Оракульная МТ.
16. Способы доказательства сильной NP-полноты (идеи и примеры)
17. Задачи с числовыми параметрами, псевдополиномиальные алгоритмы и сильная NP-полнота.
18. Виды МТ (устройство и связь с классами сложности всех известных вам машин)
19. Задачи оптимизации. Классификация приближенных алгоритмов. Задача о минимальном остовном дереве. Задача коммивояжера. Задача об оптимальном подмножестве.
20. Односторонние функции и проблема $P \neq NP$.
21. Логические схемы как модель вычислений. Понятия: сложность, глубина, ветвление.

Для допуска к зачету необходимо выполнение всех практических работ в семестре.

Зачет по курсу проводится в письменной форме по билетам. Билет содержит два теоретических вопроса по теории вычислительной сложности и практическую задачу. Студент письменно готовит ответ на вопросы по билету, решение практической задачи, после чего, в устной форме объясняет/защищает преподавателю подготовленный материал.

Оценка «зачтено» выставляется в том случае если студент успешно ответил на все вопросы, в противном случае считается, что студент не освоил дисциплину (оценка «не зачтено»)

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

Практическое задание (ИОПК-3.1, ИОПК-3.2, ИОПК-3.3)

Примеры заданий:

1. Сложность задачи дискретного программирования.
2. Сложность задачи РАСКРАСКА ГРАФА.
3. Сложность задач выполнимости 3КНФ.
4. Сложность задачи выполнимости 2-КНФ.

Требуется объяснить идею решения задачи, привести примеры.

Информация о разработчиках

Андреева Валентина Валерьевна, канд. тех. наук, доцент, доцент кафедры компьютерной безопасности.