

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

09.03.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль) подготовки:
Искусственный интеллект и большие данные

Форма обучения
Очная

Квалификация
Бакалавр

Год приема
2025

СОГЛАСОВАНО:
Руководитель ОП
С.П. Сущенко

Председатель УМК
С.П. Сущенко

Томск – 2025

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

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-2 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности.

ОПК-7 Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК-2.1 Обладает необходимыми знаниями в области информационных технологий и программных средств, в том числе понимает принципы их работы

ИОПК-7.1 Использует методы построения и анализа алгоритмов при проектировании и разработке программных систем

ИОПК-7.2 Использует фундаментальные знания для реализации алгоритмов пригодных для практического применения в области информационных систем и технологий

2. Оценочные материалы текущего контроля и критерии оценивания

Элементы текущего контроля:

- задания на практику
- устный опрос при сдаче заданий.

При сдаче каждого практического задания и устном опросе проверяются знания и умения по индикаторам всех компетенций дисциплины.

Примерные темы заданий:

1. Построить машины Тьюринга для двух-трех простых задач. Например,
 - а) проверка, является ли двоичный код дополнительным
 - б) перевести прямой код в дополнительный,
 - в) построить композицию а) и б), объединяя их описания
 - г) проверить, является ли битовая строка палиндромом
 - д) ... любые другие **простые** задачи.
2. Реализовать следующие детерминированные алгоритмы решения задачи о рюкзаке: жадный, алгоритм на основе динамического программирования (целочисленные веса и стоимости), алгоритм на основе полного перебора.
3. Привести недетерминированные алгоритмы для 3-5 NP-полных задач (задача о рюкзаке, k-клика, k-вершинное покрытие и любые другие задачи, не вошедшие в лекции). Привести внешние признаки, которые могут свидетельствовать, что эти алгоритмы могут быть NP-полными.
4. Дополнительное задание – разобраться с алгоритмом DPLL (CDCL) решения SAT-задачи (КНФ-выполнимости) и привести краткое описание его идеи.

Критерии оценивания заданий на практику

Работы оцениваются по 2 основным параметрам:

1. Полнота и правильность решения (сделано то, что нужно)
2. Устные ответы на вопросы по теоретической части задания.

Работы оцениваются в баллах – максимально 4 балла за каждую (2 балла за задание и 2 балла за устные ответы).

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

Зачет в седьмом семестре проводится в форме коллоквиума в конце семестра по всем темам курса.

На коллоквиуме студент получает 3 вопроса и отвечает устно. За каждый ответ можно получить от 0 до 2 баллов (максимально 6 баллов за коллоквиум).

Для получения зачета по курсу нужно набрать на коллоквиуме не менее двух баллов.

При ответах на вопросы на коллоквиуме проверяются знания и умения по индикаторам всех компетенций дисциплины.

При формировании итоговой оценки суммируются баллы за практические задания и баллы за коллоквиум. Итоговая оценка:

7 – 22 балла – зачет

меньше 7 баллов – незачет.

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

Список вопросов используется при приеме практических заданий, при сдаче заключительного коллоквиума и при проверке остаточных знаний.

Список вопросов для оценки остаточных знаний

Алгоритмы и их характеристики.

Этапы развития теории алгоритмов.

Цели и задачи теории алгоритмов.

Практическое применение результатов теории алгоритмов.

Вычислительные ресурсы алгоритмов.

Оценки сложности алгоритмов.

Асимптотическое поведение алгоритмов. Асимптотические обозначения.

Сложность алгоритма и сложность задачи.

Детерминированные и недетерминированные алгоритмы.

Равнодоступная адресная машина (РАМ).

Машина Тьюринга (1-МТ).

k-ленточная машина Тьюринга.

Моделирование k-МТ на 1-МТ и РАМ.

Моделирование РАМ на k-МТ.

Алгоритмы и языки.

Тезис Черча-Тьюринга.

Частичные и полные алгоритмы.

Алгоритмическая неразрешимость.

Эффективные алгоритмы.

Теоретический предел трудоемкости задач.

Трудоемкость задач в терминах МТ и распознавания языков.

Классы P и EXP.

Класс NP.

Проблема P=NP.

Полиномиальная сводимость задач.

Задачи-дополнения.

Задачи типа NP-полных в оптимизационной постановке.
Классы задач по емкостной сложности.

Что необходимо доказать.
Теорема Кука-Левина.
Основные идеи доказательства.

Информация о разработчиках

Фукс Александр Львович, канд. техн. наук, доцент кафедры теоретических основ информатики ТГУ.