

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Институт прикладной математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДАЮ
Директор института прикладной
математики и компьютерных наук
А.В. Замятин
« 02 » сентября 2022 г.



Фонд оценочных средств по дисциплине

Теория вычислительной сложности

Направление подготовки

10.05.01 Компьютерная безопасность

код и наименование направления подготовки

Анализ безопасности компьютерных систем

наименование профиля подготовки

ФОС составил(и):

канд. техн. наук, доцент

доцент кафедры компьютерной безопасности



В.В. Андреева

Рецензент:

канд. техн. наук, доцент,

зав. кафедры компьютерной безопасности



С.А. Останин

Фонд оценочных средств одобрен на заседании учебно-методической комиссии
института прикладной математики и компьютерных наук (УМК ИПМКН)

Протокол от 24 февраля 2022 г. № 01

Председатель УМК ИПМКН,

д-р техн. наук, профессор



С.П. Сущенко

Фонд оценочных средств (ФОС) является элементом системы оценивания сформированности компетенций у обучающихся в целом или на определенном этапе ее формирования.

ФОС разрабатывается в соответствии с рабочей программой (РП) дисциплины и включает в себя набор оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

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	
			Зачтено	Не зачтено
ОПК-3. Способен на основании совокупности математических методов разрабатывать, обосновывать и реализовывать процедуры решения задач профессиональной деятельности	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	ОР-1.1 Обучающийся сможет: – решать типовые задачи, формулируемые в рамках базовых математических дисциплин. ОР-2.1 Обучающийся сможет: – применять основные понятия, факты, концепции, принципы математики и информатики для решения задач профессиональной деятельности; ОР-3.1 Обучающийся сможет: – Выявляет научную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и применяет соответствующий математический аппарат для их	Верное решает типовые задачи, формулируемые в рамках базовых математических дисциплин. Способен применять основные понятия, факты, концепции, принципы математики и информатики для решения задач профессиональной деятельности; Способен выявлять научную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и применяет соответствующий математический аппарат для их	Испытывает затруднения при решении типовых задач, формулируемых в рамках базовых математических дисциплин. Испытывает затруднения при применении основных понятий, фактов, концепций, принципов математики и информатики для решения задач профессиональной деятельности; Не способен выявлять научную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и применяет соответствующий математический

	математический аппарат для их формализации, анализа и выработки решения.	формализации, анализа и выработки решения	формализации, анализа и выработки решения	аппарат для их формализации, анализа и выработки решения
--	--	---	---	--

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.	Сложность алгоритмов.	ОР-1.1, ОР-2.1, ОР-3.1	Решение практических задач. Письменный зачет.
2.	Асимптотические оценки сложности алгоритмов.	ОР-1.1, ОР-2.1, ОР-3.1	Решение практических задач. Письменный зачет.
	Машины Тьюринга и другие модели. Языки и задачи.	ОР-1.1, ОР-2.1, ОР-3.1	Решение практических задач. Письменный зачет.
	Неразрешимые задачи.	ОР-1.1, ОР-2.1, ОР-3.1	Решение практических задач. Письменный зачет.
	Трудно-решаемые задачи.	ОР-1.1, ОР-2.1, ОР-3.1	Решение практических задач. Письменный зачет.
	Основные сложностные классы алгоритмов.	ОР-1.1, ОР-2.1, ОР-3.1	Решение практических задач. Письменный зачет.
	Классы P и NP. NP-полные задачи. NP-полнота задач выполнимости КНФ. Другие NP-полные задачи.	ОР-1.1, ОР-2.1, ОР-3.1	Решение практических задач. Письменный зачет.
	Параметризованные алгоритмы.	ОР-1.1, ОР-2.1, ОР-3.1	Решение практических задач. Письменный зачет.
	Генерическая сложность и генерическая разрешимость. Генерическая сложность задачи останова МТ. Генерическая сложность дискретного логарифмирования	ОР-1.1, ОР-2.1, ОР-3.1	Решение практических задач. Письменный зачет.
	Абсолютно-неразрешимые задачи.	ОР-1.1, ОР-2.1, ОР-3.1	Решение практических задач. Письменный зачет.

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

3.1. Типовые задания для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине

Примеры практических заданий

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).

3.2. Типовые задания для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Примеры контрольных вопросов

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 3-КНФ, 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.

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 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.

4.2. Методические материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине.

Для допуска к письменному 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.