

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

Институт прикладной математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института прикладной  
математики и компьютерных наук

 А. В. Замятин

« 19 / 11 » 2022г.

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

**Теория вычислительной сложности**

по направлению подготовки / специальности

**10.05.01 Компьютерная безопасность**

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

ОС составил(и):

канд. тех. наук, доцент  
доцент кафедры компьютерной безопасности



В.В. Андреева

Рецензент:

канд. техн. наук, доцент,  
зав. кафедры компьютерной безопасности



С.А. Останин

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

Протокол от 12 мая 2022 г. № 4

Председатель УМК ИПМКН,  
д-р техн. наук, профессор



С.П. Сущенко

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

ОС разрабатываются в соответствии с рабочей программой (РП).

### 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 математический аппарат для	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 формализации, анализа и выработки решения	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 формализации, анализа и выработки решения	Испытывает затруднения при решении типовых задач, формулируемых формулируемые 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 аппарат для их формализации, анализа и выработки решения

	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 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.

### **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.