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

Радиофизический факультет

УТВЕРЖДЕНО:
Декан
А. Г. Коротаев

Рабочая программа дисциплины

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. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

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. Задачи освоения дисциплины

– Освоить аппарат теории сложности задач и алгоритмов.

– Научиться применять понятийный аппарат теории сложности задач и алгоритмов для решения практических задач профессиональной деятельности.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)».

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, предлагается обучающимся на выбор. Дисциплина входит в модуль Модуль «Верификация и тестирование аппаратных и программных компонентов телекоммуникационных систем».

4. Семестр(ы) освоения и форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине

Третий семестр, зачет

5. Входные требования для освоения дисциплины

Для успешного освоения дисциплины требуются компетенции, сформированные в ходе освоения образовательных программ предшествующего уровня образования.

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: «Логика», «Основы проектирования программного обеспечения на языках высокого уровня».

6. Язык реализации

Русский

7. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов, из которых:

-лекции: 18 ч.

-практические занятия: 18 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины, структурированное по темам

1. Введение

Сложные задачи и сложность алгоритмов – их связь и отличие друг от друга.

2. Элементы теории сложности

Вычислимые и невычислимые функции. Детерминированная машина Тьюринга. Недетерминированная машина Тьюринга. Класс задач P. Класс задач NP.

3. NP-полные задачи

Полиномиальная сводимость одной задачи к другой. NP-полные задачи. Некоторые методы доказательства NP-полноты.

4. Подходы к решению NP-полных задач

Приближённые алгоритмы. Оценка погрешности приближённых алгоритмов. Практическая сложность алгоритмов.

5. Эффективные алгоритмы и структуры данных

Структуры данных и эффективные алгоритмы. Структуры данных и их представления: множества, графы, деревья.

6. Подходы к разработке эффективных алгоритмов

Рекурсия. Метод разделения задачи. Динамическое программирование. Методы оценки сложности алгоритмов: лучший случай, худший случай, средний случай.

7. Примеры комбинаторных задач, оценка их сложности, алгоритмы решения

Задача о выполнимости КНФ, задача о гамильтоновом цикле графа, задача о расписании, задача о покрытии. Точные и приближённые алгоритмы решения этих задач.

9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, тестов по лекционному материалу, выполнения домашних заданий, и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

Оценочные материалы текущего контроля размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» - <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>.

10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

Зачет в третьем семестре проводится в устной форме по билетам. Экзаменационный билет состоит из двух вопросов. Продолжительность зачета 1 час.

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» - <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>.

11. Учебно-методическое обеспечение

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle» - <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=00000>

б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

1. Гэри М.Р. Вычислительные машины и труднорешаемые задачи / М. Р. Гэри, Д. С. Джонсон. – М.: Мир, 1982.
2. Ахо А. Построение и анализ вычислительных алгоритмов / А. Ахо, Дж. Хопкрофт, Дж. Ульман. – М.: Мир, 1979.

б) дополнительная литература:

1. Кнут Д. Искусство программирования: в 4 т. / Д. Кнут. – М.: «Вильямс», 2013. – Т. 4А.
2. Алгоритмы: построение и анализ / Т. Кормен [и др.].— М.: «Вильямс», 2014.

в) ресурсы сети Интернет:

1. Электронная библиотека (репозиторий) Томского государственного университета [Электронный ресурс] / Томский государственный университет. – Томск: Научная библиотека ТГУ, 2011 – 2024. – URL: <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index> (дата обращения 03.09.2024)
2. Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ» [Электронный ресурс] / Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ». – М.: НОУ «ИНТУИТ», 2003 –2024. – URL: <http://www.intuit.ru> (дата обращения 03.09.2024)
3. Научная электронная библиотека [Электронный ресурс] / Научная электронная библиотека. – М., 2000 – 2024. – URL: <http://elibrary.ru> (дата обращения 03.09.2024).

13. Перечень информационных технологий

а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение: – публично доступные облачные технологии (Google Docs, Яндекс диск и т.п.).

б) информационные справочные системы:

- Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ – <http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system>
- Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ – <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>
- ЭБС Лань – <http://e.lanbook.com/>
- ЭБС Консультант студента – <http://www.studentlibrary.ru/>
- Образовательная платформа Юрайт – <https://urait.ru/>
- ЭБС ZNANIUM.com – <https://znanium.com/>
- ЭБС IPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru/>

14. Материально-техническое обеспечение

Аудитории для проведения занятий лекционного типа.

Аудитории для проведения занятий семинарского типа, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой и доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам.

15. Информация о разработчиках

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