

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

Физический факультет

УТВЕРЖДАЮ:
декан физического факультета
С.Н. Филимонов

Рабочая программа дисциплины

Теория алгоритмов

по направлению подготовки

09.03.02 Информационные системы и технологии

Направленность (профиль) подготовки:
«Информационные системы и технологии в астрономии и космической геодезии»

Форма обучения
Очная

Квалификация
Инженер информационных технологий

Год приема
2024

СОГЛАСОВАНО:
Руководитель ОП
О.М. Сюсина

Председатель УМК
О.М. Сюсина

Томск – 2024

1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

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

ПК-2 Способен разрабатывать алгоритмы и программы, применять методы компьютерного моделирования для решения задач профессиональной деятельности

Результатами обучения дисциплины являются:

РООПК 1.1 – Знает высшую математику, методы математического анализа и аналитической геометрии, теорию вероятностей, математическую статистику, вычислительную математику.

РООПК 1.2 – Умеет решать задачи профессиональной деятельности с применением математических методов анализа, моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

РООПК 2.1 – Знает современные методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления, распространения информации.

РОПК 2.1 – Знает основы технологии программирования.

2. Задачи освоения дисциплины

– формирование представления о необходимости точного определения понятия алгоритм и о вариантах такого рода определений;

– формирование представлений о проблеме сложности вычислений, о теории NP-полноты;

– обучение студентов методам решения задач теории алгоритмов и соответствующему мышлению;

– формирование логической и математической культуры студента;

– получение студентами представления об алгоритмизации и о содержании программирования как научных дисциплин;

– ознакомление их с основными понятиями, принципами, методологией, методиками анализа алгоритмов и программирования.

3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части образовательной программы.

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

Семестр 2, зачет с оценкой.

5. Входные требования для освоения дисциплины

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: математический анализ, технология программирования.

6. Язык реализации

Русский

7. Объем дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 часа, из которых:

– лекции: 16 ч.;

– практические занятия: 16 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам

Тема 1. Исторический обзор алгоритмов

Определение алгоритма. Машина Поста. Машина Тьюринга и алгоритмически неразрешимые проблемы.

Тема 2. Введение в анализ алгоритмов.

Сравнительные оценки алгоритмов. Граф-машина. Модель данных. Сложность алгоритма.

Тема 3. Алгоритмы сортировки.

Сортировка и поиск. Сортировка всплытия Флойда. Задачи поиска. Сортировка с вычисляемыми адресами. Эффективность методов оптимизации.

Тема 4. Алгоритмы машинной математики.

Сортировка включением. Обменная сортировка. Сортировка выбором. Сортировка разделением (Quicksort). Сортировка с помощью дерева (Heapsort). Сортировка со слиянием. Сравнение методов внутренней сортировки.

9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, проведения контрольных работ, выполнения практических и домашних заданий и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

Контрольные работы проводятся по темам и вариантам, в каждом варианте присутствует вопросы и задачи. Перечень теоретических тем:

1. Исторический обзор алгоритмов

2. Введение в анализ алгоритмов.

3. Алгоритмы сортировки.

4. Алгоритмы машинной математики.

Темы практических занятий:

1. Машина Тьюринга

2. Сортировка всплытия Флойда.

3. Сортировка с вычисляемыми адресами.

4. Сортировка включением.

5. Обменная сортировка.

6. Сортировка выбором.

7. Сортировка разделением (Quicksort).

8. Сортировка с помощью дерева (Heapsort).

9. Сортировка со слиянием.

Работа в течение семестра оценивается следующим максимальным числом баллов:

– посещение и работа на лекциях 16 баллов;

– написание контрольных работ 28 баллов;

– выполнение практических заданий 24 балла.

По результатам текущего контроля при условии выполнения всех практических заданий студент может получить дифференцированный зачет по следующей схеме:

– более 60 баллов – отлично;

– более 50 баллов – хорошо;

– более 40 баллов – удовлетворительно.

10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

Зачет с оценкой проводится в устной форме по билетам. Билет содержит теоретические вопросы. Продолжительность зачета 1.5 часа.

Примерный перечень теоретических вопросов

1. Понятие общей и конкретной проблем по Посту.
2. Пространство символов и примитивные операции в машине Поста.
3. Понятие финитного 1-го-процесса в машине Поста.
4. Способы задания проблем и формулировка 1.
5. Гипотеза Поста.
6. Исторические аспекты создания и разработки теории алгоритмов.
7. Цели и задачи классической теории алгоритмов.
8. Цели и задачи теории асимптотического анализа алгоритмов.
9. Цели и задачи практического анализа алгоритмов.
10. Теоретический и практический аспекты применения результатов теории алгоритмов.
11. Формализация алгоритма, определения Колмогорова и Маркова.
12. Требования к алгоритму, связанные с формальными определениями.
13. Сравнительные оценки алгоритмов.
14. Граф-машина.
15. Модель данных.
16. Сложность алгоритма.
17. Сортировка и поиск.
18. Сортировка всплытия Флойда.
19. Задачи поиска.
20. Сортировка с вычисляемыми адресами.
21. Эффективность методов оптимизации.
22. Сортировка включением.
23. Обменная сортировка.
24. Сортировка выбором.
25. Сортировка разделением (Quicksort).
26. Сортировка с помощью дерева (Heapsort).
27. Сортировка со слиянием.
28. Сравнение методов внутренней сортировки.

На зачете проверяются результаты освоения дисциплины по компетенциям РОПК 1.1, РОПК 1.2, РОПК 2.1, РПК 2.1.

Результаты зачета с оценкой определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Текущий контроль влияет на допуск к зачету.

11. Учебно-методическое обеспечение

- а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle»
- б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.
- в) План практических занятий по дисциплине.
- г) Методические указания по проведению практических работ.
- д) Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

- а) основная литература:
 - Лобанова В.А. Теория алгоритмов: учебное пособие / В.А. Лобанова, О.А. Воронина, Н.Г. Лобанова. – Орёл: ОГУ имени И.С. Тургенева, 2017. – 95 с.
 - Теория алгоритмов: учеб. пособие для подгот. обучающ. спец. 09.02.03 Программирование в компьютерных системах оч. и заоч. Форм обучения / сост.

И.А. Топоркова, преп. первой кат. – Шахты: ИСОиП (филиал) ДГТУ в г. Шахты, 2019. – 67с.

б) дополнительная литература:

- Замятин А.П. Математическая логика и теория алгоритмов: Учебное пособие. – Екатеринбург, УрГУ, 2008. – 273 с.
- Алябьева В.Г. Теория алгоритмов: учеб. пособие для специальности 050201.65 – «Математика с дополнительной специальностью “Информатика”», направление подготовки 050100 – «Педагогическое образование» / В.Г. Алябьева, Г.В. Пастухова; Перм. гос. гуманитар.-пед. ун-т. – Пермь, 2013. – 125 с.
- Поляков В.И., Скорубский В.И. Основы теории алгоритмов. – СПб: СПб НИУ ИТМО. 2012. – 51 с.
- Игошин В.И. Математическая логика и теория алгоритмов: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / В. И. Игошин. — 2-е изд., стер. — М.: Издательский центр «Академия», 2008. — 448 с.
- Хопкрофт Дж., Мотвани Р., Ульман Дж. Введение в теорию автоматов, языков и вычислений. — 2-е изд. — М.: Вильямс, 2008. — 528 с.
- Tourlakis G. Theory of Computation. — Wiley, 2012.
- Arora S., Barak B. Computational Complexity: A Modern Approach. — Cambridge: Cambridge University Press, 2009.

13. Перечень информационных технологий

а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– Microsoft Office Standart 2013 Russian: пакет программ. Включает приложения: MS Office Word, MS Office Excel, MS Office PowerPoint, MS Office On-eNote, MS Office Publisher, MS Outlook, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint Outlook); компиляторы языков высокого уровня (Delphi, Python).

– публично доступные облачные технологии (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>

– Образовательная платформа Юрайт – <https://urait.ru/>

– ЭБС ZNANIUM.com – <https://znanium.com/>

14. Материально-техническое обеспечение

Аудитории для проведения занятий лекционного типа. Компьютерный класс для практических занятий. Аудитории для проведения 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

Галушина Татьяна Юрьевна, к.ф.-м.н., Томский государственный университет, доцент