

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ

1. Цель учебной дисциплины (модуля) – ознакомление слушателей с основными часто используемыми алгоритмами в процессе практического решения задач на ЭВМ и привитие навыков эффективного программирования.

2. Требования к уровню освоения учебной дисциплины (модуля).

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК-1 Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач	ИПК-1.1 Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета) ИПК-1.2 Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО ИПК-1.3 Демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные	<p>знать: - основные алгоритмы;</p> <p>уметь: - применять их в практической деятельности;</p> <p>владеть: - методами разработки эффективных алгоритмов</p>

3. Содержание учебной дисциплины (модуля).

Раздел 1. Методы разработки эффективных алгоритмов.

Понятие алгоритмов, их основные свойства. Элементарный шаг, временная сложность алгоритма, емкостная сложность, основные классы алгоритмов. Способы представления алгоритма, понятие алгоритмического языка, алгоритмический язык – обобщенный Паскаль. Понятие рекурсии. Задача и алгоритм, сложность задачи. Верификация – аналитическое доказательство истинности алгоритмов, применения метода математической индукции, метод инварианта. Основные методы разработки эффективных алгоритмов: использование нужных структур данных, метод балансировки, принцип “разделяй и властвуй”.

Раздел 2. Элементы теории информации и криптографии.

Понятие информации. Отсутствие формального определения информации. Понятие информационных процессов и информационных технологий. Непрерывная и дискретная форма представления информации. ЭВМ, как универсальное средство обработки информации. Дискретный характер ЭВМ. Основы теории информации по Шеннону: понятия источника и адресата, количество и единицы измерения информации, энтропия. Подход Каллбека. Шифрование данных. Простые методы. Принципы шифрования с секретным ключом. Односторонние функции и методы шифрования с открытым ключом. Методы Ферма и Эйлера. Метод RSA. Электронная подпись.

Раздел 3. Алгоритмы на графах.

Понятие графа, основные задачи теории графов. Представление графов в ЭВМ. Графы и бинарные отношения. Деревья. Обходы графов. Поиск в глубину и поиск в ширину. Эйлеров и гамильтонов пути. Поиск компонент связности и бикомпонентов.

Оптимизационные задачи на графах. Минимальный остов (алгоритмы Краскала, Прима), минимальное паросочетание (венгерский алгоритм). Поиск кратчайшего пути (алгоритм Дейкстры).

Задача коммивояжера. Точное и приближенное решения.

Раздел 4. Элементы теории принятия решений.

Понятие системы, свойства систем. Понятие модели, адекватность модели. Виды моделей: Модели черного ящика, модели состава, модели структуры. Анализ и синтез, как методы научного познания. Понятие проблемной ситуации и методы ее разрешения. Задача операционного исследования. Многокритериальный и коллективный выбор.

Принятие решений в условиях риска. Лотереи и их оценки. Теория полезности Неймана-Монгенштерна. Функция полезности денег. Введение в теории игорного и страхового бизнесов.

Принятие решений в условиях неопределенности. Принципы (критерии) оптимальности. Смешанные решения.

Принятие решений в условиях противодействия. Антогонистические и неантогонистические игры. Игры в матричной форме. Игры с Седловой точкой. Теорема о минимаксе. Игры в позиционной форме. Совместные стратегии. Арбитражная схема Нэша.

4. Учебно-методическое обеспечение учебной дисциплины (модуля).

4.1. Литература по учебной дисциплине (модулю):

1. Ахо, А. В Структуры данных и алгоритмы / А. В. Ахо, Д. Э. Хопкрофт, Д. Д. Ульман. – Москва : Вильямс, 2007. – 391 с.
2. Вирт, Н. Алгоритмы и структуры данных: с примерами на Паскале / Н. Вирт, пер. с англ. Д. Б. Подшивалова. – 2-е изд., испр. - Санкт-Петербург : Невский Диалект, 2007. – 351 с.
3. Долганова, Н. Ф. Теоретические основы прикладной математики и информатики: элементы теории графов : учебно- методическое пособие / Н. Ф. Долганова, В. М. Долганов, А. Н. Стась ; Томский государственный педагогический университет (ТГПУ). – Томск : Изд-во ТГПУ, 2017. – 36 с. – URL: <http://fulltext.tspu.edu.ru/LA/m2017-18.pdf>
4. Долганова, Н. Ф. Обучение элементам теории информации : учебно- методическое пособие / Н. Ф. Долганова, В. М. Долганов, А. Н. Стась ; Томский государственный педагогический университет (ТГПУ). – Томск : Изд-во ТГПУ, 2018. – 24 с. – URL: <http://fulltext.tspu.edu.ru/LA/m2018-07.pdf>

4.2. Интернет-ресурс по учебной дисциплине (модулю):

1. Айбукс : электронно-библиотечная система. - URL: <http://ibooks.ru>
2. Электронная библиотека НБ ТГПУ. - URL: <https://libserv.tspu.edu.ru>
3. Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <http://e.lanbook.com>
4. IPR SMART : электронно-библиотечная система. - URL: <http://iprbookshop.ru>

5. Оценочные и методические материалы для проведения промежуточной аттестации слушателей по учебной дисциплине (модулю).

5.1. Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации.

1. Интуитивное определение алгоритма и его временной и емкостной трудоемкости.
2. Формы представления алгоритмов. Методы разработки эффективных алгоритмов.
3. Реально-выполнимые и реально-невыполнимые алгоритмы.
4. Оценка трудоемкости. Рекуррентные теоремы.
5. Алгоритмы объединения множеств и их сравнение.
6. Верификация алгоритмов. Метод инварианта.

7. Задача сортировки и ее формы. Нижняя оценка трудоемкости методов, основанных на сравнениях.
8. Простые методы сортировки.
9. Сортировка Шелла.
10. Пирамидальная сортировка.
11. Быстрая сортировка Хоара. Поиск порядковых статистик.
12. Прямое слияние.
13. Естественное слияние.
14. Многофазная (фибонначива) сортировка.
15. Цифровая сортировка и ее применение при лексикографическом упорядочивании строк.
16. Поиск в упорядоченном массиве.
17. Информация и сообщения. Понятие кол-ва информации.
18. Понятие об энтропии и ее связь с информацией.
19. Двоичное кодирование. Теорема Шеннона для случая двоичного кодирования.
20. Код Шеннона-Фано.
21. Простейшие методы шифрования (код Цезаря, подстановки, перестановки).
22. Метод исключяющего или и основные принципы шифрования с секретным ключом.
23. Односторонние функции и простейшие методы шифрования с открытым ключом. Метод Ферма.
24. Метод RSA. Его применение для шифрования и для идентификации (электронная подпись).

Рабочая программа учебной дисциплины составлена:

Стась А.Н., к.т.н., доцент, заведующий кафедрой информатики