

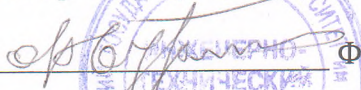
Государственное образовательное учреждение
«Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»

Инженерно-технический институт

Кафедра «Программное обеспечение вычислительной техники
и автоматизированных систем»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института, доцент



Ф.Ю. Бурменко

«14»

2018 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

на 2018/2019 учебный год

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ОД.4 «АЛГОРИТМЫ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ»

Направление подготовки:

09.03.04 Программная инженерия

Профиль подготовки

Разработка программно-информационных систем

Для набора

2016 года

Квалификация (степень) выпускника

бакалавр

Форма обучения:

очная

Тирасполь, 2018

Рабочая программа дисциплины «Алгоритмы обработки данных» /сост. А.В. Кирсанова – Тирасполь: ГОУ ПГУ, 2018. – 12 с.

Рабочая программа предназначена для преподавания обязательной дисциплины вариативной части цикла дисциплин (модулей) студентам очной формы обучения по направлению подготовки 09.03.04 «ПРОГРАММНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ»

Рабочая программа составлена с учетом Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.04 «ПРОГРАММНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 марта 2015 г. № 229.

Составитель



/А.В. Кирсанова, доцент кафедры ПОВТиАС

«11» сентября 20 18 г.

© Кирсанова А.В., 2018
© ГОУ ПГУ, 2018

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цели дисциплины: изучение применяемых в программировании (и информатике) структур данных, их спецификации и реализации, алгоритмов обработки данных и анализа этих алгоритмов, взаимосвязь алгоритмов и структур данных.

Задачи дисциплины:

- сформировать базовые теоретические понятия, лежащие в основе процесса разработки алгоритмов и структур данных;
- заложить в основу конструирования и использования сложных (динамических) структур данных модель (парадигму) абстрактного типа данных (спецификация+представление+реализация);
- сформировать представления и знания об основных классах алгоритмов (исчерпывающий поиск, быстрый поиск, сортировки, алгоритмы на графах и т.п.), используемых в них структурах данных и общих схемах решения задач на их основе;
- научить реализации типовых алгоритмов и структур данных и их модификаций на выбранном рабочем языке программирования (C#);
- сформировать представления и знания об анализе сложности алгоритмов и программ.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Б1.В.ОД.4. Дисциплины (модули). Вариативная часть. Обязательные дисциплины. Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

Для освоения дисциплины «Алгоритмы обработки данных» студенты используют знания, умения, навыки, способы деятельности и установки, полученные и сформированные в ходе изучения дисциплины «Информатика», «Основы программирования», «Прикладное программирование», «Дискретная математика».

Изучение дисциплины «Алгоритмы обработки данных» является базой для дальнейшего освоения студентами дисциплин профессионального цикла, а также для прохождения практики.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций: ПК1. Расшифровка компетенций дана в таблице.

Код компетенции	Формулировка компетенции
ПК-1	готовностью применять основные методы и инструменты разработки программного обеспечения

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

3.1. Знать:

- основные методы разработки машинных алгоритмов и программ, структуры данных, используемые для представления типовых информационных объектов, основные задачи анализа алгоритмов;
- основные машинные алгоритмы и характеристики их сложности для типовых задач, часто встречающихся и ставших «классическими» в области информатики и программирования;
- основные алгоритмы шифрования и дешифрования данных;

- основы сжатия данных;
- методы поиска;
- критерии определения эффективности поиска и сортировки.

3.2. Уметь:

- разрабатывать алгоритмы, используя изложенные в курсе общие схемы, методы и приемы построения алгоритмов, выбирая подходящие структуры данных для представления информационных объектов;
- доказывать корректность составленного алгоритма и оценивать основные характеристики его сложности;
- реализовывать алгоритмы и используемые структуры данных средствами языков программирования высокого уровня;
- экспериментально (с помощью компьютера) исследовать эффективность алгоритма и программы.

3.3. Владеть:

- некоторыми математическими методами анализа алгоритмов;
- методами классификации алгоритмических задач по их сложности, сводимости алгоритмических задач к известным задачам определенного класса сложности;

Рабочая программа учебной дисциплины рассчитана на 74 часа аудиторных занятий, в том числе 34 часа отводится на лекционные занятия, 40 часов – на лабораторные занятия.

С целью систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений в рабочей программе учебной дисциплины предусмотрена самостоятельная работа студентов. Внеаудиторная самостоятельная работа студентов – 70 часов. На подготовку к экзамену – 36 часов.

Для проверки знаний студентов в рабочей программе указаны по окончании изучения каких разделов следует проводить рубежный контроль. Учебная дисциплина изучается один семестр и заканчивается аттестацией студентов в форме экзамена.

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

4.1. Распределение трудоемкости в часах по видам аудиторной и самостоятельной работы студента по семестрам

Семестр	Трудоемкость з.е./часы		Количество часов					Самост. работа	Экзамен	Форма итогового контроля
			В том числе							
			Аудиторных							
			Всего	Лекции	Лаб. раб.	Практич. занятия				
5	5/180		74	34	40	-	70	36	Экзамен	
Итого	5/180		74	34	40	-	70	36		

4.2. Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины

№ п/п	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа (СР)
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Абстрактный тип данных.	2	2	-	-	-
2	Анализ сложности и эффективности алгоритмов.	8	2	-	-	6
3	Сортировка.	16	4	-	4	8
4	Линейные структуры данных.	16	4	-	4	8
5	Деревья и леса.	18	4	-	6	8
6	Исчерпывающий поиск.	18	4	-	6	8
7	Быстрый поиск.	18	4	-	6	8
8	Хеширование.	18	4	-	6	8
9	Алгоритмы на графах.	18	4	-	6	8
10	NP-полные и труднорешаемые задачи	12	2	-	2	8
	Итого	4/144	34		40	70
	Подготовка к экзамену	36				
	Всего	5/180	34		40	70

4.3. Тематический план по видам учебной деятельности

Лекции

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема лекции	Учебно- наглядные пособия
1	2	3	4	5
1	1	2	Абстрактный тип данных.	презентация в Power Point
2	2	2	Анализ сложности и эффективности алгоритмов.	презентация в Power Point
3	3	2	Сортировка. Внутренние сортировки.	презентация в Power Point
4	3	2	Сортировка. Внешние сортировки.	презентация в Power Point

1	2	3	4	5
5	4	2	Линейные структуры данных.	презентация в Power Point
6	4	2	Линейные структуры данных. Представление, реализация, алгоритмы.	презентация в Power Point
7	5	2	Деревья и леса.	презентация в Power Point
8	5	2	Деревья и леса. Обходы, представления, реализации, алгоритмы.	презентация в Power Point
9	6	2	Исчерпывающий поиск.	презентация в Power Point
10	6	2	Исчерпывающий поиск. Двоичные деревья поиска. Сортирующее дерево.	презентация в Power Point
11	7	2	Быстрый поиск.	презентация в Power Point
12	7	2	Быстрый поиск. АВЛ-деревья Алгоритм Кнута-Мориса-Пратта. Алгоритм Боева-Мура.	презентация в Power Point
13	8	2	Хеширование данных.	презентация в Power Point
14	8	2	Хеширование данных. Разрешение коллизий.	презентация в Power Point
15	9	2	Алгоритмы на графах.	презентация в Power Point
16	9	2	Алгоритмы на графах.	презентация в Power Point
17	10	2	NP-полные и труднорешаемые задачи	презентация в Power Point
	Итого	1/34		

Лабораторные работы

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема лабораторного занятия	Учебно-наглядные пособия
1	3	2	Внутренние сортировки.	Электр. вариант лаб. раб.
2	3	2	Внешние сортировки.	Электр. вариант лаб. раб.
3	4	2	Линейные структуры данных.	Электр. вариант лаб. раб.
4	4	2	Линейные структуры данных.	Электр. вариант лаб. раб.
5	5	2	Деревья и леса.	Электр. вариант лаб. раб.
6	5	2	Деревья и леса.	Электр. вариант лаб. раб.
7	5	2	Деревья и леса.	Электр. вариант лаб. раб.
8	6	2	Исчерпывающий поиск.	Электр. вариант лаб. раб.
9	6	2	Исчерпывающий поиск.	Электр. вариант лаб. раб.
10	6	2	Исчерпывающий поиск.	Электр. вариант лаб. раб.
11	7	2	Быстрый поиск.	Электр. вариант лаб. раб.
12	7	2	Быстрый поиск.	Электр. вариант лаб. раб.
13	7	2	Быстрый поиск.	Электр. вариант лаб. раб.
14	8	2	Хеширование.	Электр. вариант лаб. раб.
15	8	2	Хеширование.	Электр. вариант лаб. раб.

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема лабораторного занятия	Учебно-наглядные пособия
16	8	2	Хеширование.	Электр. вариант лаб.раб.
17	9	2	Алгоритмы на графах.	Электр. вариант лаб.раб.
18	9	2	Алгоритмы на графах.	Электр. вариант лаб.раб.
19	9	2	Алгоритмы на графах.	Электр. вариант лаб.раб.
20	10	2	NP-полные и труднорешаемые задачи	Электр. вариант лаб.раб.
	Итого	40		

Лабораторные работы включают: создание алгоритма решения задачи, разработку интерфейса приложения, написание программного кода для реализации алгоритма и защиты приложения от ошибок ввода, устранение ошибок написания кода, устранение ошибок времени выполнения, тестирование алгоритма, отладку приложения, создание отчёта по лабораторной работе в соответствии с требованиями, защита выполненной работы.

Самостоятельная работа студента

Раздел дисциплины, тема	№ п/п	Тема и вид СРС	Трудоемкость (в часах)
Раздел 2.	1.	Тема. Теоремы и леммы об O-сложности. СРС №1. Работа со справочной и дополнительной литературой. Подготовка презентации по теме «Сложность алгоритмов».	6
Раздел 3.	2.	Тема. Быстрая сортировка. СРС №2. Подготовка презентации по теме «Быстрая сортировка». Создание проектов по индивидуальному заданию.	8
	3.	Тема. Многопутевое слияние СРС №3 Подготовка презентации по теме «Многопутевое слияние». Создание проектов по индивидуальному заданию.	8
Раздел 4.	4.	Тема. Стек, дек, очередь. СРС №4. Работа со справочной и дополнительной литературой. Составление опорного конспекта по теме «Стек, дек, очередь»	8
Раздел 5.	5.	Тема. Деревья и леса. СРС №5. Составление опорного конспекта по темам: – Деревья и леса.	8
Раздел 6.	6.	Тема. Двоичные деревья поиска.	8

		СРС №6. Составление опорного конспекта по теме «Двоичные деревья поиска».	
		Создание проектов по индивидуальному заданию.	
Раздел 7.	7.	Тема. Рандомизированные бинарные деревья поиска. СРС №7. Составление опорного конспекта по темам: Рандомизированные бинарные деревья поиска.	8
Раздел 8.	8.	Тема. Коэффициент загрузки хеш-таблицы, оценки сложности. СРС №8. Работа со справочной и дополнительной литературой. Доклад на тему «Коэффициент загрузки хеш-таблицы, оценки сложности».	8
Раздел 9.	9.	Тема. Алгоритм Уоршалла СРС №9. Презентация по теме: «Алгоритм Уоршалла». Составление опорного конспекта по теме: Алгоритм Уоршалла.	8
Раздел 10.	10.	Тема. Преобразуемость задачи о клике в задачу о МПР СРС №10. Составление опорного конспекта по теме «Преобразуемость задачи о клике в задачу о МПР»	8
Итого:			70

5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовых работ не предусмотрено.

6. Образовательные технологии

Семестр	Вид занятия (Л, ПР, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
5	Л	- информационно-развивающие технологии; - компьютерные технологии обучения (проблемная лекция, лекция-дискуссия (лекция-обсуждение), комплексная лекция (лекция-панель, лекция вдвоем), письменная программная лекция, лекция-визуализация, лекция с заранее запланированными ошибками (метод контрольного изложения), лекция-конференция.	34
	ЛР	- компьютерные технологии обучения - деятельностные; - технология учебного проектирования;	40
Итого			74

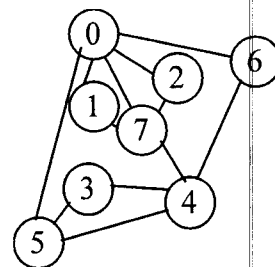
7. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Пример билета к модульному контролю № 1.

1. Концепция типа данных. Абстрактные типы данных. Виды абстрактных структур данных.
2. Объяснить алгоритм сортировки заданного массива алгоритмом вставками.
3. Алгоритм поиска К-го по величине элемента.
4. Написать программу сортировки заданного массива алгоритмом быстрой сортировки.

Пример билета к модульному контролю № 2.

1. Графы. Структуры данных, используемые для представления графов. Матрица смежности и инцидентности.
2. Алгоритм поиска МОД Дейкстры-Прима.
3. Возникновение коллизий. Разрешение коллизий методом открытой адресации.
4. Реализуйте обход графа в глубину (см. рисунок).
5. Задана таблица сотрудников фирмы и их идентификаторы (числовые) в диапазоне от 0 до 10^3 . Размер хеш-таблицы равен М. Используя выбранную хеш-функцию, построить хеш-таблицу методом цепочек.



ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ

1. Концепция типа данных. Абстрактные типы данных.
2. Структуры с индексированием. Поиск и выборка в структурах с индексированием.
3. Анализ сложности алгоритмов. Классы сложности. Правила.
4. Метод «разделяй и властвуй». Задача об умножении двух n -битовых чисел. Оценка сложности.
5. Основная теорема. Правила сумм, произведений, о времени выполнения операторов.
6. Алгоритмы сортировки: основные понятия, параметры оценки. Примеры видов внутренней сортировки.
7. Сортировка вставками: суть, пример и код.
8. Сортировка выбором: суть, пример и код.
9. Сортировка пузырьком (классическим): суть и код.
10. Шейкер-сортировка: суть, пример и код.
11. Сортировка вставками: суть, пример и код.
12. Корневая сортировка: суть, пример и код.
13. Сортировка Шелла: суть, пример и код.
14. Сортировка слиянием: суть, пример и код.
15. Пирамидальная сортировка: суть, пример и код.
16. Внешние сортировки. Суть, пример прямого слияния.
17. Внешние сортировки. Суть, пример естественного слияния.
18. Внешние сортировки. Суть, пример многофазной сортировки.
19. Динамические структуры данных.
20. Алгоритмы сравнения с образцом: Кнута-Морриса-Пракса, Бойера-Мура.
21. Способы представления графов.
22. Алгоритм проверки ацикличности графа.
23. Алгоритм обхода графа в глубину.
24. Алгоритм обхода графа в ширину.
25. Алгоритм поиска МОД Дейкстры-Прима.
26. Алгоритм поиска МОД Крускала.

27. Топологическая сортировка.
28. Венгерский алгоритм.
29. Муравьиный алгоритм.
30. Определение компонент сильной связности.
31. Алгоритм нахождения кратчайших путей Дейкстры.
32. Хеширование, хеш-функции, хеш-таблицы. Классификация методов хеширования.
33. Способы создания хеш-функции.
34. Хеширование методом открытой адресации.
35. Хеширование методом цепочек.
36. Оценка качества хеш-функции.
37. Хеширование по вторичным ключам.
38. Деревья: определение, виды (бинарное, сильноветвящееся, строгое, нестрогое, полное, неполное...). Представление деревьев в памяти.
39. Обходы бинарных деревьев.
40. Сортировка с прохождением. Сортировка методом турнира с выбыванием.
41. Применение деревьев для сжатия информации – кодирование по Хаффману. Префиксные коды.
42. Представление выражений с помощью деревьев.
43. AVL-деревья: особенность, назначение, построение.
44. Одинарный правый поворот, двойной левый поворот в AVL-дереве.
45. Одинарный левый поворот, двойной правый поворот в AVL-дереве.
46. Алгоритм вставки нового элемента в AVL-дерево.
47. Алгоритм удаления элемента из AVL-дерева.
48. Динамическое программирование как метод: определение, условия применимости, пример задачи, решаемой методом динамического программирования.
49. NP-задача: определение, принадлежность к классу NP-задач, примеры NP-задач.
50. Приближенное решение NP-задач.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

8.1. Основная литература

1. Алгоритмы / С. Дасгупта, Х. Пападимитриу, У. Вазирани; Пер. с англ. под ред. А. Шеня. — М.: МЦНМО, 2014. — 320 с.
2. Вирт Н. Алгоритмы и структуры данных. М.: ДМК Пресс, 2010.-274 с.
3. Кнут Д. Искусство программирования, том 4. Комбинаторные алгоритмы, часть 1: Пер. с англ.: М.: ООО "И.Д.Вильямс", 2013.
4. Кормен Т. Лейзерсон Ч. Ривест Р. Штайн К. Алгоритмы: построение и анализ. — С-Пб.: Вильямс, 3-е издание, 2013.

8.2. Дополнительная литература

1. Гагарина Л.Г. Алгоритмы и структуры данных: учеб. Пособие / Л.Г. Гагарина, В.Д. Колдаев. — М.: Финансы и статистика; ИНФРА-М, 2009. — 304 с.
2. Кастиорнова, В.А. Структуры данных и алгоритмы их обработки: Учебное пособие. - СПб.: BHV, 2016. - 304 с.
3. Кондратьева С.Д. Введение в структуры данных: лекции и упражнения по курсу. М.: МГТУ им. Баумана, 2010.
4. Марманис, Х. Алгоритмы интеллектуального Интернета. Передовые методики сбора, анализа и обработки данных / Х. Марманис, Д. Бабенко. - М.: Символ, 2011. - 480 с.

8.3. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Интернет-ресурсы

1) *alleng.ru*

- 2) *intuit.ru*
- 3) *<http://logic.pdmi.ras.ru/csclub/>*

Программное обеспечение:
ОС Windows, VS .Net 2.0

8.4. Методические указания и материалы по видам занятий

1. Кирсанова А.В. Алгоритмы на графах (учебное пособие). Тирасполь: Изд-во Придн. ун-та, 2015. – 77 с.
2. Кирсанова А.В. Избранные алгоритмы работы с длинной арифметикой и их применение. Ускоренные вычисления (учебное пособие) Тирасполь: Изд-во Придн. ун-та, 2015. – 55 с.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля): Учебный кабинет, лаборатория ИТО ИТИ.

10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:

Обучающийся должен овладеть теоретическими знаниями по дисциплине, а также иметь навыки применения полученных знаний на практике.

По окончании курса обучающийся должен знать определения и термины, составляющие основу понятийного аппарата дисциплины, методы создания и внедрения КИС на практике.

Освоение курса требует самостоятельной работы обучающегося. В программе предусмотрено и отведено время, необходимое для работы обучающегося над темой.

Самостоятельная работа включает:

- изучение и конспектирование рекомендованной литературы;
- анализ и проработку учебного материала по рекомендованной литературе и конспектам лекций;
- работа со справочной и дополнительной литературой;
- подготовка презентаций;
- подготовку к экзамену.

Рабочая учебная программа по дисциплине «Алгоритмы обработки данных» составлена в соответствии с требованиями Федерального Государственного образовательного стандарта ВО по направлению 09.03.04 «ПРОГРАММНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ» и учебного плана по профилю подготовки «Разработка программно-информационных систем».

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ

Курс 3

Семестр 5

Группа ИТ16ДР62ПИ1

Преподаватель – лектор Кирсанова А.В.

Преподаватели, ведущие практические занятия - Кирсанова А.В.

Кафедра программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем

Наименование дисциплины/курса	Уровень образования (бакалавриат, специалитет, магистратура)	Статус дисциплины в учебном плане (А, Б, В)	Количество зачетных единиц	
Алгоритмы и структуры данных	бакалавриат	А	5	
СМЕЖНЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ ПО УЧЕБНОМУ ПЛАНУ:				
Логическое и функциональное программирование, Теория формальных языков и методы трансляции				
БАЗОВЫЙ МОДУЛЬ (проверка знаний и умений по дисциплине)				
Тема, задание или мероприятие текущего контроля	Виды текущей аттестации	Аудиторная или внеаудиторная	Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
1-ый календарный модуль	Тест, ПЗ	Аудиторная	12	25
Лабораторная работа №1	ЛР1	аудиторная	3	5
Лабораторная работа №2	ЛР2	аудиторная	2	5
Лабораторная работа №3	ЛР3	Аудиторная	3	5
РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ	РК		20	40
2-ый календарный модуль	Тест, ПЗ	Аудиторная	10	20
Лабораторная работа №4	ЛР4	Аудиторная	2	5
Лабораторная работа №5	ЛР5	Аудиторная	3	5
Лабораторная работа №6	ЛР6	Аудиторная	5	10
Лабораторная работа №7	ЛР7	Аудиторная	5	10
Лабораторная работа №8	ЛР8	Аудиторная	5	10
РУБЕЖНАЯ АТТЕСТАЦИЯ	РА		30	60
Итого			50	100

Составитель, доцент



А.В. Кирсанова

Рабочая учебная программа рассмотрена методической комиссией инженерно-технического института протокол № 1 от «12» 09 2018 г. и признана соответствующей требованиям Федерального Государственного образовательного стандарта и учебного плана по направлению 09.03.04 «ПРОГРАММНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ».

Председатель МК ИТИ



Е.И. Андрианова

Зав. кафедрой ПОВТ и АС, доцент

С.Г. Федорченко

