

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

Физико-технический институт

Факультет информатики и вычислительной техники

Кафедра программного обеспечения вычислительной техники

УТВЕРЖДАЮ
Директор института, доцент
Д.Н. Калошин
«30» 08 2024 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине (модулю)

Б1.О.20 АЛГОРИТМЫ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ

на 2024/2025 учебный год

Направление

09.03.04 Программная инженерия

Профиль

Разработка программно-информационных систем

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

очная, заочная

ГОД НАБОРА 2022

Тирасполь 2024 г.

Рабочая программа дисциплины **Алгоритмы обработки данных** разработана в соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта ВО по направлению подготовки **09.03.04 Программная инженерия** и основной профессиональной образовательной программы (учебного плана) по профилю подготовки **Разработка программно-информационных систем**.

Составитель рабочей программы
к.п.н., доцент



А.В. Кирсанова

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры программного обеспечения
вычислительной техники
«29» августа 2024 г. протокол № 1

Зав. кафедрой, отвечающей за реализацию дисциплины, ПОВТ
к.т.н., доцент
«29» августа 2024 г.



С.Г. Федорченко

Зав. выпускающей кафедрой, ПОВТ
к.т.н., доцент
«29» августа 2024 г.



С.Г. Федорченко

1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

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 ОПОП

Шифр дисциплины в учебном плане Б1.О.20

Дисциплина относится к обязательной части блока Б1 учебного плана направления 09.03.04 Программная инженерия в соответствии с Государственным образовательным стандартом ВО.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля):

Изучение дисциплины направлено на формирование компетенций, приведенных в таблице ниже

Категория общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения		
-	ОПК-6. Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического использования, применять основы информатики и программирования к проектированию, конструированию и тестированию программных продуктов	ИД-1 _{ОПК-6} Знает основные языки программирования и работы с базами данных, операционные системы и оболочки, современные программные среды разработки информационных систем и технологий
		ИД-2 _{ОПК-6} Умеет применять языки программирования и работы с базами данных, современные программные среды разработки информационных систем и технологий для автоматизации бизнес-процессов, решения прикладных задач различных классов, ведения баз данных и информационных хранилищ

		ИД-3 _{ОПК-6} Имеет навыки программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач
Задача ПД	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
Тип задач профессиональной деятельности: <i>проектный</i>		
<i>Обязательные профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения</i>		
Формирование требований к информатизации и автоматизации прикладных процессов, формализация предметной области проекта; технико-экономическое обоснование проектных решений и составление технического задания на разработку программного продукта; проектирование программно-аппаратных средств в соответствии с техническим заданием; применение современных инструментальных средств при разработке программного обеспечения; документирование компонентов информационной системы на стадии жизненного цикла	ПК-7. Способность оценивать временную и емкостную сложность программного обеспечения	ИД-1 _{ПК-7} Знает методы оценки временной и емкостной сложности программного обеспечения ИД-2 _{ПК-7} Умеет вычислять временную и емкостную сложность ПО ИД-3 _{ПК-7} Имеет навыки оценки временной и емкостной сложности ПО

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

4.1. Распределение трудоемкости в з.е./часах по видам аудиторной и самостоятельной работы студентов по семестрам:

Форма обучения	Семестр (оч.ф), Курс (з.ф)	Трудоем кость,з.е. /часы	Количество часов					Форма контроля
			В том числе				Самостоятельная работа (СР)	
			Аудиторных					
			Всего	Лекций (Л)	Практических (ПЗ)	Лабораторных занятий (ЛЗ)		
Очная	5	5/180	76	32		44	68	Экзамен (36ч), КР
	Итого:	5/180	76	32		44	68	
Заочная	3 (Зимняя сессия)	2/72	20	8		12	43	Экзамен (9 ч)
	3 (Летняя сессия)	3/108					108	КР
	Итого:	5/180	20	8		12	151	Экзамен (9ч), КР

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

№ Раздела	Наименование раздела	Количество часов									
		Всего		Аудиторная работа						СР	
				Л		ПЗ		ЛЗ			
		оч.ф	з.ф	оч.ф	з.ф	оч.ф	з.ф	оч.ф	з.ф	оч.ф	з.ф
1	Абстрактный тип данных	2	2	2	2						
2	Анализ сложности и эффективности алгоритмов. Сортировка. Линейные структуры данных. Деревья и леса. Исчерпывающий поиск. Быстрый поиск	60	78	12	2			16	4	32	72
3	Хеширование	30	24	10	2			10	2	10	20
4	Алгоритмы на графах. NP-полные и трудно решаемые задачи	52	67	8	2			18	6	26	59
		144	171	32	8			44	12	68	151
	Подготовка и сдача экзамена, КР	36	9								
	Итого:	180	180								

4.3. Тематический план по видам учебной деятельности

(отдельные таблицы для лекций, практических (семинарских) занятий, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающихся)

Лекции

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов		Тема лекций	Учебно-наглядные пособия
		оч.ф	з.ф		
Абстрактный тип данных					
1	1	2	2	Абстрактный тип данных.	презентация в Power Point
Итого по разделу часов:		2	2		
Анализ сложности и эффективности алгоритмов. Сортировка. Линейные структуры данных. Деревья и леса. Исчерпывающий поиск. Быстрый поиск.					
2	2	2	2	Анализ сложности и эффективности алгоритмов	презентация в Power Point
3	2	2		Внутренние сортировки.	презентация в Power Point
4	2	2		Внешние сортировки.	презентация в Power Point
5	2	2		Представление деревьев в памяти ЭВМ. Прохождение деревьев.	презентация в Power Point
6	2	2		Вставка, удаление и поиск в бинарных деревьях.	презентация в Power Point
7	2	2		АВЛ-деревья	презентация в Power Point
Итого по разделу часов:		12	2		
Хеширование					
8	3	2	2	Методы разрешения коллизий.	презентация в Power Point
9	3	2		Методы разрешения коллизий.	презентация в Power Point
10	3	2		Методы создания хеш-функций.	презентация в Power Point
11	3	2		Методы оценки качества хеш-функций.	презентация в Power Point
12	3	2		Хеширование по вторичным ключам	презентация в Power Point
Итого по разделу часов:		10	2		
Алгоритмы на графах. NP-полные и трудно решаемые задачи					
13	4	2	2	Обходы графа. Ацикличность графа. Топологическая сортировка.	презентация в Power Point
14	4	2		Компоненты сильной связности.	презентация

					в Power Point
15	4	2		Кратчайшие пути в графах. Муравьиный алгоритм. Венгерский алгоритм.	презентация в Power Point
16	4	2		NP - полные задачи. Сведение одной задачи к другой. Неразрешимые задачи	презентация в Power Point
Итого по разделу часов:		8	2		
ИТОГО:		32	8		

Лабораторные занятия

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов		Тема лабораторных занятий	Учебно-наглядные пособия
		оч.ф	з.ф		
Анализ сложности и эффективности алгоритмов. Сортировка. Линейные структуры данных. Деревья и леса. Исчерпывающий поиск. Быстрый поиск.					
1	2	2	2	Поиск: линейный и бинарный.	Электр. вариант лаб.раб.
2	2	2		Внутренние сортировки.	Электр. вариант лаб.раб.
3	2	2		Внешние сортировки.	Электр. вариант лаб.раб.
4	2	2	2	Обход деревьев.	Электр. вариант лаб.раб.
5	2	2		Вставка, удаление и поиск в бинарных деревьях.	Электр. вариант лаб.раб.
6	2	2		Вставка, удаление и поиск в бинарных деревьях.	Электр. вариант лаб.раб.
7	2	2		АВЛ-деревья	Электр. вариант лаб.раб.
8	2	2		АВЛ-деревья	Электр. вариант лаб.раб.
Итого по разделу часов:		16	4		
Хеширование					
9	3	2	2	Метод цепочек.	Электр. вариант лаб.раб.
10	3	2		Метод цепочек.	Электр. вариант лаб.раб.
11	3	2		Метод открытой адресации.	Электр. вариант лаб.раб.
12	3	2		Метод открытой адресации.	Электр. вариант лаб.раб.
13	3	2		Оценка качества хеш-функции	Электр. вариант лаб.раб.
Итого по разделу часов:		10	2		
Алгоритмы на графах. NP-полные и трудно решаемые задачи.					
14	4	2	2	Обходы графа. Ацикличность графа	Электр. вариант лаб.раб.
15	4	2		Топологическая сортировка.	Электр. вариант лаб.раб.
16	4	2		Кратчайшие пути в графах.	Электр. вариант лаб.раб.
17	4	2		Кратчайшие пути в графах.	Электр. вариант лаб.раб.
18	4	2	2	Муравьиный алгоритм.	Электр. вариант лаб.раб.
19	4	2		Муравьиный алгоритм.	Электр. вариант лаб.раб.

20	4	2		Венгерский алгоритм.	Электр. вариант лаб.раб.
21	4	2	2	NP-полные задачи	Электр. вариант лаб.раб.
22	4	2		Труднорешаемые задачи	Электр. вариант лаб.раб.
Итого по разделу часов:		18	6		
ИТОГО:		44	12		

Самостоятельная работа обучающегося по очной форме обучения

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид самостоятельной работы обучающегося	Трудоемкость (в часах)
Анализ сложности и эффективности алгоритмов. Сортировка. Линейные структуры данных. Деревья и леса. Исчерпывающий поиск. Быстрый поиск.			
Раздел 2	1.	Тема. <u>Теоремы и леммы об О-сложности.</u> СРС №1. Работа со справочной и дополнительной литературой. Подготовка презентации по теме «Сложность алгоритмов».	4
	2.	Тема. Стек, дек, очередь. СРС №2. Работа со справочной и дополнительной литературой. Составление опорного конспекта по теме «Стек, дек, очередь»	4
	3.	Тема. Быстрая сортировка. СРС №3. Подготовка презентации по теме «Быстрая сортировка». Создание проектов по индивидуальному заданию.	4
	4.	Тема. Прямое слияние СРС №4 Подготовка презентации по теме «Прямое слияние». Создание проектов по индивидуальному заданию.	4
	5	Тема. Естественное слияние СРС №5 Подготовка презентации по теме «Естественное слияние». Создание проектов по индивидуальному заданию	4
	6	Тема. Многопутевое слияние СРС №6 Подготовка презентации по теме «Многопутевое слияние». Создание проектов по индивидуальному заданию.	4
	7	Тема. Двоичные деревья поиска.	4

		СРС №7. Составление опорного конспекта по теме «Двоичные деревья поиска». Создание проектов по индивидуальному заданию.	
	8	Тема. Рандомизированные бинарные деревья поиска. СРС №8. Составление опорного конспекта по темам: Рандомизированные бинарные деревья поиска.	4
Итого по разделу часов			32
Хеширование			
Раздел 3	9	Тема. Коэффициент загрузки хеш-таблицы, оценки сложности. СРС №9. Работа со справочной и дополнительной литературой. Доклад на тему «Коэффициент загрузки хеш-таблицы, оценки сложности».	6
	10	Тема. Оценка качества хеш-функции. СРС №10. Работа со справочной и дополнительной литературой. Доклад на тему «Оценка качества хеш-функции».	4
Итого по разделу часов			10
Алгоритмы на графах. NP-полные и трудно решаемые задачи.			
Раздел 4	11	Тема. Кратчайшие пути в графах, содержащих циклы. СРС №11. Составление опорного конспекта по теме «Кратчайшие пути в графах, содержащих циклы». Создание проектов по индивидуальному заданию.	10
	12	Тема. Кратчайшие пути в графах, содержащих циклы отрицательного веса. СРС №12. Составление опорного конспекта по темам: Кратчайшие пути в графах, содержащих циклы отрицательного веса.	10
	13	Тема. Преобразуемость задачи о клике в задачу о МПР СРС №13. Составление опорного конспекта по теме «Преобразуемость задачи о клике в задачу о МПР»	6
Итого по разделу часов			26
ИТОГО:			68

Самостоятельная работа обучающегося по заочной форме обучения

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид самостоятельной работы обучающегося	Трудоемкость (в часах)
Анализ сложности и эффективности алгоритмов. Сортировка. Линейные структуры данных. Деревья и леса. Искрывающий поиск. Быстрый поиск.			
Раздел 2	1.	Тема. Теоремы и леммы об О-сложности. СРС №1. Работа со справочной и дополнительной литературой. Подготовка презентации по теме «Сложность алгоритмов».	8
	2.	Тема. Стек, дек, очередь. СРС №2. Работа со справочной и дополнительной литературой. Составление опорного конспекта по теме «Стек, дек, очередь»	8
	3.	Тема. Быстрая сортировка. СРС №3. Подготовка презентации по теме «Быстрая сортировка». Создание проектов по индивидуальному заданию.	8
	4.	Тема. Прямое слияние СРС №4 Подготовка презентации по теме «Прямое слияние». Создание проектов по индивидуальному заданию.	8
	5	Тема. Естественное слияние СРС №5 Подготовка презентации по теме «Естественное слияние». Создание проектов по индивидуальному заданию	10
	6	Тема. Многопутевое слияние СРС №6 Подготовка презентации по теме «Многопутевое слияние». Создание проектов по индивидуальному заданию.	10
	7	Тема. Двоичные деревья поиска. СРС №7. Составление опорного конспекта по теме «Двоичные деревья поиска». Создание проектов по индивидуальному заданию.	10
	8	Тема. Рандомизированные бинарные деревья поиска. СРС №8. Составление опорного конспекта	10

		по темам: Рандомизированные бинарные деревья поиска.	
Итого по разделу часов			72
Хеширование			
Раздел 3	9	Тема. Коэффициент загрузки хеш-таблицы, оценки сложности. СРС №9. Работа со справочной и дополнительной литературой. Доклад на тему «Коэффициент загрузки хеш-таблицы, оценки сложности».	10
	10	Тема. Оценка качества хеш-функции. СРС №10. Работа со справочной и дополнительной литературой. Доклад на тему «Оценка качества хеш-функции».	10
Итого по разделу часов			20
Алгоритмы на графах. NP-полные и трудно решаемые задачи.			
Раздел 4	11	Тема. Кратчайшие пути в графах, содержащих циклы. СРС №11. Составление опорного конспекта по теме «Кратчайшие пути в графах, содержащих циклы». Создание проектов по индивидуальному заданию.	20
	12	Тема. Кратчайшие пути в графах, содержащих циклы отрицательного веса. СРС №12. Составление опорного конспекта по темам: Кратчайшие пути в графах, содержащих циклы отрицательного веса.	20
	13	Тема. Преобразуемость задачи о клике в задачу о МПР СРС №13. Составление опорного конспекта по теме «Преобразуемость задачи о клике в задачу о МПР»	19
Итого по разделу часов			59
ИТОГО:			151

5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

1. Деревья поиска, сбалансированные по высоте.
2. Методы внутренней сортировки.
3. Методы внешней сортировки.
4. Методы кодирования информации.
5. Реализация графов и операции над ними.
6. Разработка программы автоматизации учёта занятости аудиторий в зданиях ИТИ.
7. Бинарные деревья. Операции над ними.
8. Алгоритмы с использованием рекурсии

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

6.1 Обеспеченность обучающихся учебниками, учебными пособиями

№ п/п	Наименование учебника, учебного пособия	Автор	Год издания	Ко-во экземпляров	Электронная версия	Место Размещения электронной версии
	<i>Основная литература</i>					
	Алгоритмы	С. Дасгупта, Х.Пападимитриу, У.Вазирани	2014		Элек.версия	
	Алгоритмы: вводный курс	Кормен, Томас Х.	2014		Элек.версия	
	Алгоритмы: построение и анализ	Кормен, Томас Х.	2013		Элек.версия	
	Структуры данных и алгоритмы в Java. Классика Computers Science	Лафоре Р.	2013		Элек.версия	
	<i>Дополнительная литература</i>					
	Алгоритмы на Java	Седжвик Р. Уэйн К.	2013		Элек.версия	
	Алгоритмические трюки для программистов	Уоррен Генри С.	2014		Элек.версия	
Итого по дисциплине: % печатных изданий ; % электронных						

6.2. 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

6.3. 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.

3. Кирсанова А.В. Курс лекций по дисциплине «Алгоритмы обработки данных» (учебное пособие). -Тирасполь: Изд-во Приднестр. ун-та, 2021, - 294 с.

4. Кирсанова А.В. Применение деревьев как структуры данных для обработки информации (учебное пособие). - Тирасполь: Изд-во Приднестр. ун-та, 2021, - 83 с.

7. Материально – техническое обеспечение дисциплины (модуля): Учебный кабинет, лаборатория ИТО ИТИ.

8. 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.

9. Технологическая карта (для дневного отделения)

Курс 3

Семестр 5

Группа ИТ22ДР62ПИ

Преподаватель – лектор *Кирсанова А.В.*

Преподаватели, ведущие лабораторные занятия – *Кирсанова А.В.*

Наименование дисциплины/курса	Уровень образования (бакалавриат, специалитет, магистратура)	Статус дисциплины в учебном плане (А, Б)	Количество зачетных единиц	
Алгоритмы обработки данных	бакалавриат	А	5	
СМЕЖНЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ ПО УЧЕБНОМУ ПЛАНУ:				
Операционные системы, Логическое программирование, Архитектура ЭВМ				
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		25	50
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		25	50
		Итого	50	100