

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

Физико-технический институт

Факультет информатики и вычислительной техники

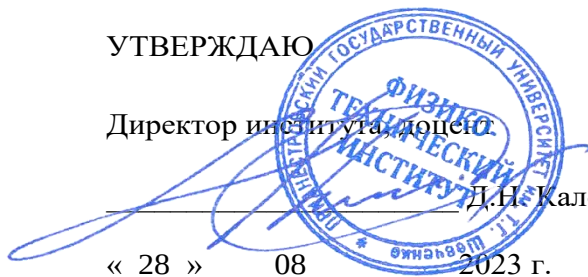
Кафедра программного обеспечения вычислительной техники

УТВЕРЖДАЮ

Директор института, доцент

Д.Н. Калошин

« 28 » 08 2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине (модулю)

Б1.О.22 АЛГОРИТМЫ И СТРУКТУРЫ ДАННЫХ

на 2023/2024 учебный год

Направление

09.03.02 Информационные системы и технологии

Профиль

Безопасность информационных систем

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

очная, заочная

ГОД НАБОРА 2021

Тирасполь 2023 г.

Рабочая программа дисциплины **Алгоритмы и структуры данных** разработана в соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта ВО по направлению подготовки **09.03.02 Информационные системы и технологии** и основной профессиональной образовательной программы (учебного плана) по профилю подготовки **Безопасность информационных систем**.

Составитель рабочей программы
к.п.н., доцент



А.В. Кирсанова

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры программного обеспечения вычислительной техники
«28» августа 2023 г. протокол № 1

Зав. кафедрой, отвечающий за реализацию дисциплины, ПОВТ
к.т.н., доцент
«28» августа 2023 г.



С.Г. Федорченко

Зав. выпускающей кафедрой, ИТ
к.т.н., доцент
«28» августа 2023 г.



Ю.А. Столяренко

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.22

Дисциплина относится к обязательной части блока Б1 учебного плана направления 09.03.02 Информационные системы и технологии в соответствии с Государственным образовательным стандартом ВО.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля):

Изучение дисциплины направлено на формирование компетенций, приведенных в таблице ниже

Категория общепрофесси ональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения		
-	ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ИД-1ОПК-1 Знать основы высшей математики, физики, вычислительной техники и программирования
		ИД-2ОПК-1 Уметь решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и обще-технических знаний, методов математического анализа и моделирования
		ИД-3ОПК-1 Иметь навыки: теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.
-	ОПК-6. Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные	ИД-1ОПК-6 Знать: методы алгоритмизации, языки и технологии программирования,

Категория общепрофесси- ональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения		
	для практического применения в области информационных систем и технологий	пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий.
		ИД-2опк-6 Уметь: применять методы алгоритмизации, языки и технологии программирования при решении профессиональных задач в области информационных систем и технологий.
		ИД-3опк-6 Иметь навыки: программирования. отладки и тестирования прототипов программно- технических комплексов задач

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	4/144	72	36		36	36	Экзамен (36ч)
	Итого:	4/144	72	36		36	36	
Заочная	3 (Летняя сессия)	4/144	14	6		8	121	Экзамен (9ч)
	Итого:	4/144	14	6		8	121	

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	Анализ сложности и эффективности алгоритмов. Сортировка. Линейные структуры данных. Деревья и леса. Исчерпывающий поиск. Быстрый поиск	44	82	12	2			14	2	18	78
3	Хеширование	20	16	6	2			8	2	6	12
4	Алгоритмы на графах. NP-полные и трудно решаемые задачи	42	37	16	2			14	4	12	31
		108	135	36	6			36	8	72	130
	Подготовка и сдача экзамена	36	9							36	9
	Итого:	144	144								

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		2		Абстрактный тип данных	презентация в Power Point
Итого по разделу часов:		2			
Анализ сложности и эффективности алгоритмов. Сортировка. Линейные структуры данных. Деревья и леса. Исчерпывающий поиск. Быстрый поиск					
2		2	2	Понятие сложности алгоритма. Общепринятые классы сложности	презентация в Power Point
3		2		Асимптотические обозначения степени роста	презентация в Power Point

4		2		Последовательный поиск. Бинарный поиск.	презентация в Power Point
5		2		Внутренние сортировки. Внешние сортировки.	презентация в Power Point
6		2		Представление деревьев в памяти ЭВМ. Прохождение деревьев.	презентация в Power Point
7		2		Вставка, удаление и поиск в бинарных деревьях.	
Итого по разделу часов:		12	2		
Хеширование					
8		2	2	Методы разрешения коллизий.	презентация в Power Point
9		2		Методы создания хеш-функций.	презентация в Power Point
10		2		Методы оценки качества хеш-функций.	презентация в Power Point
Итого по разделу часов:		6	2		
Алгоритмы на графах. NP-полные и трудно решаемые задачи					
11		2	2	Обходы графа. Ацикличность графа	презентация в Power Point
12		2		Топологическая сортировка. Компоненты сильной связности.	презентация в Power Point
13		2		Кратчайшие пути в графах.	презентация в Power Point
14		2		Минимальное остовное дерево	
15		2		Муравьиный алгоритм.	презентация в Power Point
16		2		Венгерский алгоритм.	
17		2		NP - полные задачи. Сведение одной задачи к другой	презентация в Power Point
18		2		Неразрешимые задачи	презентация в Power Point
Итого по разделу часов:		16	2		
ИТОГО:		36	6		

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		Внутренние сортировки.	Электр. вариант лаб.раб.
4	2	2		Внешние сортировки.	Электр. вариант лаб.раб.
5	2	2		Прохождение деревьев.	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.
Итого по разделу часов:		14	2		
Хеширование					
8	3	2	2	Метод цепочек.	Электр. вариант лаб.раб.
9	3	2		Метод цепочек.	Электр. вариант лаб.раб.
10	3	2		Метод открытой адресации.	Электр. вариант лаб.раб.
11	3	2		Метод открытой адресации.	Электр. вариант лаб.раб.
Итого по разделу часов:		8	2		
Алгоритмы на графах. NP-полные и трудно решаемые задачи					
12	4	2	2	Обходы графа. Ацикличность графа	Электр. вариант лаб.раб.
13	4	2		Топологическая сортировка.	Электр. вариант лаб.раб.
14	4	2		Кратчайшие пути в графах.	Электр. вариант лаб.раб.
15	4	2		Муравьиный алгоритм.	Электр. вариант лаб.раб.
16	4	2		Венгерский алгоритм.	Электр. вариант лаб.раб.
17	4	2	2	NP-полные задачи	Электр. вариант лаб.раб.
18	4	2		Труднорешаемые задачи	Электр. вариант лаб.раб.
Итого по разделу часов:		14	4		
ИТОГО:		36	8		

Самостоятельная работа обучающегося

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. Теоремы и леммы об O-сложности. СРС №1. Работа со справочной и дополнительной литературой. Подготовка презентации по теме «Сложность алгоритмов».	2
	2.	Тема. Стек, дек, очередь. СРС №2.	2

		Работа со справочной и дополнительной литературой. Составление опорного конспекта по теме «Стек, дек, очередь»	
	3.	Тема. Быстрая сортировка. СРС №3. Подготовка презентации по теме «Быстрая сортировка». Создание проектов по индивидуальному заданию.	2
	4.	Тема. Прямое слияние СРС №4 Подготовка презентации по теме «Прямое слияние». Создание проектов по индивидуальному заданию.	2
	5	Тема. Естественное слияние СРС №5 Подготовка презентации по теме «Естественное слияние». Создание проектов по индивидуальному заданию	2
	6	Тема. Многопутевое слияние СРС №6 Подготовка презентации по теме «Многопутевое слияние». Создание проектов по индивидуальному заданию.	2
	7	Тема. Двоичные деревья поиска. СРС №7. Составление опорного конспекта по теме «Двоичные деревья поиска». Создание проектов по индивидуальному заданию.	2
	8	Тема. Рандомизированные бинарные деревья поиска. СРС №8. Составление опорного конспекта по темам: Рандомизированные бинарные деревья поиска.	4
Итого по разделу часов			18
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».	4
	10	Тема. Оценка качества хеш-функции. СРС №10. Работа со справочной и дополнительной	2

		литературой. Доклад на тему «Оценка качества хеш-функции».	
Итого по разделу часов			6
Алгоритмы на графах. NP-полные и труднорешаемые 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.	4
	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.	4
	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»	4
Итого по разделу часов			12
ИТОГО:			36

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. Исчерпывающий поиск. Быстрый поиск			
Раздел 2	1.	Тема. Теоремы и леммы об O-сложности. СРС №1. Работа со справочной и дополнительной литературой. Подготовка презентации по теме «Сложность алгоритмов».	10
	2.	Тема. Стек, дек, очередь. СРС №2. Работа со справочной и дополнительной литературой. Составление опорного конспекта по теме «Стек, дек, очередь»	10
	3.	Тема. Быстрая сортировка. СРС №3. Подготовка презентации по теме «Быстрая сортировка».	10

		Создание проектов по индивидуальному заданию.	
	4.	Тема. Прямое слияние СРС №4 Подготовка презентации по теме «Прямое слияние». Создание проектов по индивидуальному заданию.	10
	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 по темам: Рандомизированные бинарные деревья поиска.	8
Итого по разделу часов			78
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».	6
Итого по разделу часов			12
Алгоритмы на графах. NP-полные и труднорешаемые задачи			
Раздел 4	11	Тема. Кратчайшие пути в графах, содержащих циклы.	10

		СРС №11. Составление опорного конспекта по теме «Кратчайшие пути в графах, содержащих циклы». Создание проектов по индивидуальному заданию.	
	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»	11
Итого по разделу часов			31
ИТОГО:			121

5. Примерная тематика курсовых проектов (работ) *(при наличии)*

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.

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

Курс 3

Семестр 5

Группа ИТ21ДР62ИС

Преподаватель – лектор *Курсанова А.В.*

Преподаватель, ведущий лабораторные занятия – *Курсанова А.В.*

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	4	
СМЕЖНЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ ПО УЧЕБНОМУ ПЛАНУ:				
Рекомендательные системы, Методы искусственного интеллекта, Системное программное обеспечение, Методы и средства проектирования информационных систем, Инфокоммуникационные системы и сети				
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