

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

Физико-технический институт

Физико-математический факультет

Кафедра высшей и прикладной математики и информатики

УТВЕРЖДАЮ

Директор физико-технического института

Д.Н. Калошин

_____ 2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

Б1.О.23 «Построение и анализ алгоритмов»

на 2023/2024 учебный год

Направление

01.03.02 «Прикладная математика и информатика»

Профиль

Системное программирование и компьютерные технологии

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

ГОД НАБОРА 2022

Тирасполь 2023 г.

Рабочая программа дисциплины «Построение и анализ алгоритмов» разработана в соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта ВО по направлению подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» и основной профессиональной образовательной программы (учебного плана) по профилю подготовки «Системное программирование и компьютерные технологии».

Составитель рабочей программы:

ст. преподаватель  Калинкова Е.В.

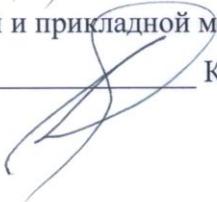
Рабочая программа утверждена на заседании кафедры высшей и прикладной математики и информатики

« 14 » сентября 2023 г. протокол № 1

Зав. кафедрой, отвечающей за реализацию дисциплины

« 14 » сентября 2023 г.  Коровай А.В.

Зав. выпускающей кафедрой высшей и прикладной математики и информатики

« 14 » сентября 2023 г.  Коровай А.В.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Построение и анализ алгоритмов» являются ознакомление обучающихся с основными часто используемыми алгоритмами в процессе практического решения задач на ЭВМ, привитие навыков эффективного программирования, а также умение определять сложность алгоритмов.

Задачами освоения дисциплины «Построение и анализ алгоритмов» являются:

- получение теоретических знаний и практических навыков в следующих областях: методы разработки эффективных алгоритмов, сортировка и поиск, алгоритмы на графах;
- приобретение навыков реализации алгоритмов на языке программирования высокого уровня;
- формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций, необходимых для осуществления профессиональной деятельности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Построение и анализ алгоритмов» относится к обязательным дисциплинам Блока 1 (Б1.О.23).

Для освоения дисциплины «Построение и анализ алгоритмов» необходимы знания, умения и навыки, полученные при изучении дисциплин: «Основы информатики», «Языки и методы программирования (Практикум на ЭВМ)», «Системы программирования», «Дискретная математика».

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на формирование компетенций, приведенных в таблице ниже

Категория (группа) компетенций	Код и наименование	Код и наименование индикатора достижения компетенции
<i>Универсальные компетенции и индикаторы их достижения</i>		
Учебным планом не предусмотрены		
<i>Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения</i>		
Теоретические и практические основы профессиональной деятельности	ОПК-2 Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач.	ИД-1 _{ОПК-2} Обладает фундаментальными знаниями по существующим математическим методам и системам программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач.
		ИД-2 _{ОПК-2} Умеет использовать аппарат существующих математических методов и систем программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач в профессиональной деятельности.
		ИД-3 _{ОПК-2} Имеет навыки применения аппарата существующих математических методов и систем программирования для разработки и реализации алгоритмов при решении конкретных задач.
Информационно-коммуникационные технологии для профессиональной деятельности	ОПК-5 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ИД-1 _{ОПК-5} Знает методы алгоритмизации, языки и технологии программирования, пригодные для практического применения в области информационных технологий.
		ИД-2 _{ОПК-5} Умеет применять методы алгоритмизации, языки и технологии программирования для решения задач профессиональной деятельности.

		ИД-3 _{ОПК-5} Владеет навыками программирования, отладки и тестирования программных средств.
Обязательные профессиональные компетенции и индикаторы их достижения		
	ПК-1 Способен демонстрировать общенаучные базовые знания естественных наук, математики и информатики, понимание основных фактов, концепций, принципов теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой.	ИД-1 _{ПК-1} Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий.
		ИД-2 _{ПК-1} Умеет находить, формулировать и решать стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий.
		ИД-3 _{ПК-1} Имеет практический опыт научно-исследовательской деятельности в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий.
	ПК-4 Способен демонстрировать знания современных языков программирования, операционных систем, офисных приложений, информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", способов и механизмов управления данными, принципов организации, состава и схемы работы операционных систем.	ИД-1 _{ПК-4} Знает основные языки программирования и основы работы с базами данных, операционные системы и оболочки, современные программные среды разработки информационных систем и технологий.
		ИД-2 _{ПК-4} Умеет применять языки программирования, 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 _{ПК-4} Владеет навыками программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач.
Рекомендуемые профессиональные компетенции и индикаторы их достижения		
Учебным планом не предусмотрены		

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Семестр	Трудоемкость, з.е./часы	Количество часов					Самостоятельная работа (СР)	Форма контроля
		В том числе						
		Аудиторных						
		Всего	Лекций (Л)	Практических занятий (ПЗ)	Лабораторных занятий (ЛЗ)			
4	3/108	72	24		48	36	зачет с оценкой	
Итого:	3/108	72	24		48	36		

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

№ раздела	Наименование разделов	Всего	Аудиторная работа			СР
			Л	ПЗ	ЛЗ	
1	Алгоритмы и их сложность	24	6		10	8
2	Алгоритмы поиска и сортировки	28	6		12	10
3	Динамическое программирование	28	6		14	8
4	Алгоритмы на графах	28	6		12	10
Итого:		108	24		48	36

4.3. Тематический план по видам учебной деятельности

Лекции

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема лекции	Учебно-наглядные пособия
<i>Алгоритмы и их сложность</i>				
1	1	2	Понятие алгоритма. Свойства алгоритма. Различные подходы к формализации понятия алгоритма.	презентация
2		2	Машина Поста. Машина Тьюринга. Нормальные алгоритмы Маркова.	презентация
3		2	Временная и ёмкостная сложности алгоритма. Верхняя, нижняя и средняя оценки сложности алгоритма.	презентация
Итого по разделу часов:		6		
<i>Алгоритмы поиска и сортировки</i>				
4	2	2	Алгоритмы поиска в массиве: линейный, бинарный и интерполяционный.	презентация
5		2	Свойства и виды алгоритмов сортировки. Сортировки, основанные на сравнении со сложностью $O(n^2)$.	презентация
6		2	Сортировки, основанные на сравнении со сложностью $O(n \log n)$. Сортировки с линейным временем выполнения.	презентация
Итого по разделу часов:		6		
<i>Динамическое программирование</i>				
7	3	2	Полный перебор и оптимизация перебора. Жадные алгоритмы.	презентация
8		2	Декомпозиция задачи. Этапы решения задач методом динамического программирования.	презентация
9		2	Одномерное и двумерное динамическое программирование.	презентация
Итого по разделу часов:		6		
<i>Алгоритмы на графах</i>				
10	4	2	Основные понятия теории графов. Способы представления графов. Обход графа в глубину. Обход графа в ширину.	презентация

11		2	Поиск кратчайших путей. Алгоритм Дейкстры. Алгоритм Беллмана-Форда. Алгоритм Флойда-Уоршелла.	презентация
12		2	Минимальные остовные деревья. Алгоритм Прима. Алгоритм Краскала.	презентация
Итого по разделу часов:		6		
Итого:		24		

Лабораторные занятия

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема лабораторных занятий	Учебно-наглядные пособия
<i>Алгоритмы и их сложность</i>				
1	1	2	Машина Поста.	метод.рекомендации
2		4	Машина Тьюринга.	метод.рекомендации
3		2	Нормальные алгоритмы Маркова.	метод.рекомендации
4		2	Определение асимптотических оценок сложности алгоритма.	метод.рекомендации
Итого по разделу часов:		10		
<i>Алгоритмы поиска и сортировки</i>				
5	2	4	Алгоритмы поиска элемента в массиве и оценка их сложности.	метод.рекомендации
6		4	Алгоритмы сортировки массива со сложностью $O(n^2)$ и оценка их сложности.	метод.рекомендации
7		4	Алгоритмы сортировки массива со сложностью $O(n \log n)$ и оценка их сложности.	метод.рекомендации
8		2	Алгоритмы сортировки массива со сложностью $O(n)$ и оценка их сложности.	метод.рекомендации
Итого по разделу часов:		14		
<i>Динамическое программирование</i>				
9	3	4	Решение задач на жадные алгоритмы.	метод.рекомендации
10		4	Одномерное динамическое программирование.	метод.рекомендации
11		4	Двумерное динамическое программирование.	метод.рекомендации
Итого по разделу часов:		12		
<i>Алгоритмы на графах</i>				
12	4	4	Алгоритм Дейкстры.	метод.рекомендации
13		4	Алгоритм Беллмана-Форда. Алгоритм Флойда-Уоршелла.	метод.рекомендации
14		4	Алгоритм Прима. Алгоритм Краскала.	метод.рекомендации
Итого по разделу часов:		12		
Итого:		48		

Самостоятельная работа

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид самостоятельной работы обучающегося	Трудоемкость (в часах)
Раздел 1	1	Понятие алгоритма. Свойства алгоритма. Интуитивное понятие алгоритма. Понятие алгоритма через алфавитный подход. (1,2)	2
	2	Формализация понятия алгоритм. Машина Поста. Машина Тьюринга. Нормальные алгоритмы Маркова. (1,2,3)	4
	3	Показатели эффективности алгоритмов. Основные классы алгоритмов. Проблема NP-полноты. Примеры NP-полных задач. (1,2)	2
Итого по разделу часов:			8
Раздел 2	1	Алгоритмы поиска в массиве. (1, 2, 3)	2
	2	Сортировки, основанные на сравнении. (1, 2, 3)	6
	3	Сортировки с линейным временем выполнения. (1, 2, 3)	2
Итого по разделу часов:			10
Раздел 3	1	Переборные алгоритмы. (1, 2, 3)	2
	2	Жадные алгоритмы. (1, 2, 3)	2
	3	Динамическое программирование. (1, 2, 3)	4
Итого по разделу часов:			8
Раздел 4	1	Обход графа в глубину. Обход графа в ширину. (1, 2)	2
	2	Поиск кратчайших путей. Алгоритм Дейкстры. Алгоритм Беллмана-Форда. Алгоритм Флойда-Уоршелла. (1,2,3)	4
	3	Построение минимального остовного дерева. Алгоритм Прима. Алгоритм Краскала. (1,2,3)	4
Итого по разделу часов:			10
Итого:			36

Примечание:

- 1 – проработка учебного материала (по конспектам лекций, учебной и научной литературе);
 2 – подготовка к лабораторной работе, к тестированию;
 3 – выполнение индивидуальных заданий.

5. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ)

По данной дисциплине курсовые проекты не предусмотрены.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Обеспечение обучающихся учебниками, учебными пособиями

№ п/п	Наименование учебника, учебного пособия	Автор	Год издания	Кол - во экз.	Электронная версия	Место размещения электронной версии
Основная литература						
1	Алгоритмы: теория и практическое применение	Стивенс Род	2016	–	+	кафедра ВиПМиИ
2	Структуры данных и алгоритмы в Java	Лафоре Р.	2013	–	+	кафедра ВиПМиИ

3	Лекции по алгоритмам и структурам данных: учебное пособие	Бабичев С.Л.	2019	–	+	кафедра ВиПМиИ
4	Введение в структуры и алгоритмы обработки данных	Курносков М.Г.	2015	–	+	кафедра ВиПМиИ
5	Грокаем алгоритмы. Иллюстрированное пособие для программистов и любопытствующих	Бхаргава А.	2017	–	+	кафедра ВиПМиИ
Дополнительная литература						
1	Алгоритмы. Справочник с примерами на C, C++, Java и Python,	Хайнеман Дж., Поллис Г., Селков С.	2017	–	+	кафедра ВиПМиИ
2	Машина Тьюринга и алгоритмы Маркова. Решение задач.	Пильщиков В., Абрамов В., Вылиток А., Горячая И.	2006	–	+	кафедра ВиПМиИ
3	Алгоритмы. Просто как дважды два	Красиков И., Красикова И.	2007	–	+	кафедра ВиПМиИ
4	Динамическое программирование: Учебное пособие	Романовская А.М., Мендзив М.В.	2010	–	+	кафедра ВиПМиИ
5	Основные алгоритмы на графах	Дольников В.Л.	2011	–	+	кафедра ВиПМиИ
Итого по дисциплине: % печатных изданий – 0 %; % электронных – 100 %						

6.2. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. Алгоритмы. Методы. Исходники. URL: <http://algotlist.manual.ru>
2. MAXimal. URL: <https://e-maxx.ru/algo/>
3. Алгоритмы и структуры данных. Лекции Технопарка. URL: <https://habr.com/ru/companies/vk/articles/251561/>
4. Основы алгоритмов и структур данных. URL: <https://www.youtube.com/playlist?list=PLu5XUVlj4Jg7QQgRfyJ0Nh1IW3meXalmv>
5. Графы и алгоритмы. URL: <https://www.intuit.ru/studies/courses/101/101/lecture/2945>
6. Онлайн-школа «Фоксфорд», Информатика. URL: <https://foxford.ru/wiki/informatika>
7. Работа с графами онлайн. URL: <https://graphonline.ru>
8. Визуализатор алгоритмов. URL: <https://algorithm-visualizer.org>
9. Visualising data structures and algorithms through animation. URL: <https://visualgo.net/en>

6.3. Методические указания и материалы по видам занятий

1. Бабичев С.Л. Лекции по алгоритмам и структурам данных: учебное пособие. (электрон. вариант, URL: <https://www.babichev.org/books/AlgoBook.pdf>)
2. Алгоритмы и структуры данных. Лекции. (электрон. вариант, URL: <http://c90872ql.bget.ru/edu/nntu/>)

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Реализация данной учебной дисциплины осуществляется с использованием материально-технической базы, обеспечивающей проведение всех видов учебных занятий, предусмотренных программой учебной дисциплины и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Компьютерные классы оснащены современными персональными компьютерами и программным обеспечением в соответствии с тематикой изучаемого материала. Число рабочих мест достаточно, чтобы обеспечивалась индивидуальная работа студента на отдельном персональном компьютере.

Аудитория	Технические характеристики	На текущий момент
Аудитория 222, корпус № 2	Локальная сеть (общеуниверситетская) Интернет Программное обеспечение для курсов, читаемых преподавателями кафедры ВиПМиИ	1 сервер 12 рабочих станций Интерактивная проекционная система (мультимедийный проектор и интерактивная доска)

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Данный курс предполагает овладение студентами теоретическими основами теории алгоритмов, получение практических навыков разработки различных алгоритмов, их анализа и оценки сложности.

Различные виды учебных занятий: лекции и лабораторные занятия – тесно связаны друг с другом. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных и интернет-источников, представленных в рабочей программе дисциплины. Подготовка к лабораторным занятиям заключается в предварительном изучении соответствующего материала по конспекту лекций или по рекомендованной литературе.

Пропуск занятий, невыполнение лабораторных работ или неуспевание материала требуют компенсации путем самостоятельной работы студента. В случае необходимости следует обращаться к преподавателю за консультацией.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение настоящей дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала.

9. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ

Курс 2, группа ФМ22ДР62ПФ1 (203), семестр 4

Преподаватель-лектор: *ст. преподаватель Калинин Е.В.*

Преподаватель, ведущий лабораторные занятия: *ст. преподаватель Калинин Е.В.*

Кафедра *Высшей и прикладной математики и информатики*

Семестр	Трудо- емкость, з.е./часы	Количество часов				Форма контроля	
		В том числе					
		Аудиторных			СР		
Всего	Л	ПЗ	ЛЗ				
4	3/108	72	24		48	36	зачет с оценкой

Форма текущей аттестации	Расшифровка	Минимальное кол-во баллов	Максимальное кол-во баллов
Посещение лекционных занятий		0	10
Выполнение и защита лабораторных работ	За каждую лабораторную работу от 2 до 4 баллов	0	40
Тестирование по разделу 1		0	5
Тестирование по разделу 2		0	5
Тестирование по разделу 3		0	5
Тестирование по разделу 4		0	5
Итого количество баллов по текущей аттестации:		45	70
Промежуточная аттестация	зачет с оценкой	10	30
Итого по дисциплине:		55	100