

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

Физико-математический факультет

Кафедра прикладной математики и информатики

УТВЕРЖДАЮ

Декан физико-математического факультета

к. ф.-м. н., доцент Коровай О.В.



2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

на 2018/2019 учебный год

2017 год набора

учебной дисциплины

«Построение и анализ алгоритмов»

Направление подготовки

01.03.02 «Прикладная математика и информатика»

Профиль

Системное программирование и компьютерные технологии

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Тирасполь 2018

Рабочая программа дисциплины «Построение и анализ алгоритмов» /сост.
А.И. Пикус – Тирасполь: ГОУ ПГУ, 2018 – 9 с.

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины вариативной части Блока 1 студентам очной формы обучения по направлению подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика».

Рабочая программа составлена с учетом Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 01.03.02 – Прикладная математика и информатика, утвержденного приказом № 228 от 12.03.2015 Министерством образования и науки РФ.

Составитель _____ / А.И. Пикус, старший преподаватель/

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Построение и анализ алгоритмов» является:

- изучение различных подходов к анализу алгоритмов;
- приобретение новых научных и профессиональных знаний;
- формирование общекультурных и профессиональных компетенций, необходимых для осуществления профессиональной деятельности.

Задачи освоения дисциплины «Построение и анализ алгоритмов»:

- изучение различных алгоритмов;
- обучение основным приёмам написания эффективных алгоритмов;
- изучение различных структур данных и формирование навыков их практического использования при решении задач.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО БАКАЛАВРИАТА

Дисциплина «Построение и анализ алгоритмов» относится к обязательным дисциплинам вариативной части Блока 1 (Б1.В.ОД.16).

Дисциплина «Построение и анализ алгоритмов» базируется на курсах дисциплин, изучаемых в образовательных программах бакалавриата: «Основы информатики», «Языки и методы программирования», «Системы программирования», «Дискретная математика», «Теория вероятностей». Для освоения необходимы знания, умения и компетенции, полученные при изучении соответствующих дисциплин основной образовательной программы бакалавриата по данному направлению.

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Формулировка компетенции
ОК-7	способность к самоорганизации и самообразованию
ОПК-1	способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой
ОПК-2	способность приобретать новые научные и профессиональные знания, используя современные образовательные и информационные технологии
ОПК-3	способность к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям
ОПК-4	способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
ПК-7	способность к разработке и применению алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения

В результате освоения дисциплины студент должен:

3.1. Знать:

- понятие алгоритма, его свойства, понятие сложности алгоритма,
- характеристики сложности типовых алгоритмов,
- распространённые структуры данных;

3.2. Уметь:

- применять библиотечные алгоритмы,
- программировать структуры данных, соответствующие поставленной задаче и выбирать эффективные алгоритмы обработки данных в них,

- разрабатывать технические требования и документацию к программному обеспечению;
- 3.3. Владеть:**
- распространёнными методиками разработки алгоритмов,
 - навыками программирования структур данных и алгоритмов.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Семестр	Количество часов						Форма итогового контроля
	Трудо- емкость, з.е./часы	В том числе					
		Аудиторных				Самост. работы	
		Всего	Лекций	Лаб. раб.	Практич. зан.		
4	3/108	81	36	45		27	зачет
Итого:	3/108	81	36	45		27	

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

№ раз- дела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеауд. работа (СР)
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Алгоритмы и их эффективность	17	8		6	3
2	Алгоритмы сортировки	30	6		18	6
3	Элементарные структуры данных	28	12		12	4
4	Хэш-таблицы	12	4			8
5	Алгоритмы на графах	21	6		9	6
Итого:		108	36		45	27

4.3. Тематический план по видам учебной деятельности

Лекции

№ п/п	Номер раздела дисципли- ны	Объем часов	Тема лекции	Учебно- наглядные пособия
1	1	2	Понятие алгоритма. Различные подходы к определению понятия «алгоритм». Свойства алгоритма. Примеры алгоритмов.	слайды
2		2	Понятие сложности алгоритма. Временная и ёмкостная сложности. Верхняя, нижняя и средняя оценки сложности алгоритма.	слайды
3		2	Классы сложности. NP-полнота. Проблема «P=NP?»	слайды
4		2	Алгоритмы поиска в неупорядоченном массиве. Бинарный поиск в отсортированном массиве	слайды
5	2	2	Сортировки основанные на сравнении («пузырьковая», «шейкером», «выбором», «вставками», Шелла, «гномья»).	слайды

6		2	Сортировки основанные на сравнении (сортировка слиянием, быстрая сортировка).	слайды
7		2	Сортировки с линейным временем выполнения (сортировка подсчетом, цифровая сортировка, карманная сортировка).	слайды
8	3	2	Стек и очередь. Связанные списки.	слайды
9		2	Двоичное дерево.	слайды
10		4	Двоичная куча. Алгоритмы, основанные на двоичной куче. Сортировка кучей. Анализ времени работы.	слайды
11		2	Очередь с приоритетами на основе кучи.	слайды
12		2	Двоичное дерево поиска. Сбалансированное дерево поиска.	слайды
13	4	2	Хеш – таблицы с открытой адресации.	слайды
14		2	Хэш – таблицы с закрытой адресации. Хэш – функции.	слайды
15	5	2	Волновой алгоритм (Алгоритм Ли)	слайды
16		2	Алгоритм Флойда. Алгоритм Дейксты.	слайды
17		2	Алгоритм Прима. Алгоритм Краскала.	слайды
Итого:		36		

Лабораторные работы
4 семестр

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема лабораторного занятия	Наименование лабораторий	Учебно-наглядные пособия
1	1	2	Анализ сложности алгоритма. Определение асимптотических оценок сложности.	КУВТ	метод. пособие
2		4	Алгоритмы поиска в массиве. Анализ сложности.	КУВТ	метод. пособие
3	2	4	Написание алгоритмов сортировки массива («пузырьковая», «шейкером», «выбором», «вставками», Шелла, «гномья») и оценка их сложности.	КУВТ	метод. пособие
4		6	Написание алгоритмов сортировки массива (сортировка слиянием, быстрая сортировка) и оценка их сложности.	КУВТ	метод. пособие
5		8	Написание алгоритмов сортировки массива (сортировка подсчетом, цифровая сортировка, карманная сортировка) и оценка их сложности.	КУВТ	метод. пособие
6	3	4	Решение задач с использованием стека и очереди.	КУВТ	метод. пособие
7		4	Решение задач с использованием связанных списков.	КУВТ	метод. пособие
8		4	Решение задач с использованием двоичного дерева.	КУВТ	метод. пособие

9	5	5	Построение эффективных алгоритмов. Поиск кратчайшего пути в графе. Алгоритм Дейксты. Алгоритм Флойда. Волновой алгоритм.	КУВТ	метод. пособие
10		4	Построение эффективных алгоритмов. Алгоритмы Прима и Краскала.	КУВТ	метод. пособие
Итого:		45			

Самостоятельная работа студента

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид СРС	Трудоемкость (в часах)
1	1	История теории алгоритмов. Применение теории алгоритмов. Понятие алгоритма. Свойства алгоритма. Понятие алгоритма через алфавитный подход. (1, 3)	1
	2	Основные классы алгоритмов. Классы NP и NP. Проблема NP-полноты. Примеры NP-полных задач. (1, 3)	1
	3	Алгоритмы поиска в массиве. (1, 2)	1
2	4	Сортировки основанные на сравнении. (1, 2, 3)	4
	5	Сортировки с линейным временем выполнения. (1, 2, 3)	2
3	6	Различные структуры данных. (1, 3)	2
	7	АВЛ – дерево: определение и балансировка. Splay – дерево. (1, 3)	2
4	8	Хеширование. (1)	2
	9	Хеш – таблица. Таблицы с прямой адресацией. Добавление, удаление и поиск элементов. (1)	4
	10	Хеш – функции. (1)	2
5	11	Алгоритмы обхода графа. (1, 2)	2
	12	Кратчайшие пути в графе. (1, 2)	2
	13	Остов минимального веса. (1, 2)	2
Итого:			27

Примечание:

- 1 – работа с литературой;
- 2 – решение задач;
- 3 – подготовка к тестированию.

5. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ)

По данной дисциплине курсовые проекты не предусмотрены.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе освоения дисциплины при проведении аудиторных занятий используются следующие образовательные технологии:

- по образовательным формам: лабораторные занятия; индивидуальные занятия;
- по преобладающим методам и приемам обучения: объяснительно-иллюстративные (объяснение, показ-демонстрация учебного материала); активные (анализ учебной и научной литературы, составление схем) и интерактивные, в том числе и групповые (проблемно-поисковая беседа, анализ конкретных ситуаций (кейс-метод), решение учебных задач); компьютерные; мультимедийные.

Семестр	Вид занятия (Л, ПР, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
4	Лекции	Презентации	8
		Case-study	4
		Учебная дискуссия	4
	Лабораторные	Проблемно-поисковая беседа	4
		Case-study	4
Итого:			24

7. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Список вопросов к зачету

1. Понятие алгоритма. Различные подходы к определению понятия «алгоритм».
2. Свойства алгоритма. Примеры алгоритмов.
3. Понятие сложности алгоритма. Временная и ёмкостная сложности.
4. Сравнение алгоритмов по временной сложности. Асимптотический порядок сложности.
5. Правила вычисления времени выполнения программ.
6. Классы сложности. Экспоненциальные и полиномиальные алгоритмы. Проблема « $P=NP?$ ».
7. Алгоритмы поиска элемента в массиве (последовательный и бинарный поиск) и оценка их сложности.
8. Алгоритмы сортировки массива и оценка их сложности («пузырьковая», «шейкером», «выбором»).
9. Алгоритмы сортировки массива и оценка их сложности («вставками», Шелла, «гномья»).
10. Сортировка слиянием и оценка сложности.
11. Быстрая сортировка и оценка сложности.
12. Сортировка подсчетом и оценка сложности.
13. Алгоритмы сортировки массива и оценка их сложности (цифровая сортировка, карманная сортировка).
14. Стек и очередь. Связанные списки.
15. Двоичное дерево.
16. Двоичная куча. Алгоритмы, основанные на двоичной куче.
17. Сортировка кучей. Анализ времени работы.
18. Очередь с приоритетами на основе кучи.
19. Двоичное дерево поиска.
20. Сбалансированное дерево поиска.
21. Хеширование. Хеш – таблицы с открытой адресации.
22. Хэш – таблицы с закрытой адресации. Хэш – функции.
23. Построение эффективных алгоритмов. Алгоритм Прима.
24. Построение эффективных алгоритмов. Алгоритм Краскала.
25. Построение эффективных алгоритмов. Алгоритм Дейкстры.
26. Построение эффективных алгоритмов. Волновой алгоритм.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Основная литература:

1. Курносков М.Г., Введение в структуры и алгоритмы обработки данных: Новосибирск 2015. – 179 с.
2. Роберт Лафоре, Структуры данных и алгоритмы, 2-е изд.: Питер, 2013. – 704 с.
3. Кормен Т., Алгоритмы: построение и анализ, 2-е издание – М.: Издательский дом «Вильямс», 2005. – 1296 с.
4. Красиков И., Красикова И., Алгоритмы. Просто как дважды два, – М.: Эксмо, 2007. – 256 с.
5. Уорен Г., Алгоритмические трюки для программистов, М. – Издательский дом «Вильямс», 2003. – 286 с.

8.2. Дополнительная литература:

1. Верещагин Н., Лекции по математической логике и теории алгоритмов, М.: МЦНМО, 1999. – 176 с.
2. Дольников, В. Л. Основные алгоритмы на графах : текст лекций / В. Л. Дольников, О. П. Якимова; Яросл. гос.ун-т им. П. Г. Демидова. – Ярославль : ЯрГУ, 2011. – 80 с.
Пенроуз Р., Новый ум короля: о компьютерах, мышлении и законах физики – М.: Едиториал УРСС, 2003. – 384 с.
3. Рублев В., Основы теории алгоритмов, Ярославль: ЯрГУ, 2005. – 143 с.
4. Пильщиков В., Абрамов В., Вылиток А., Горячая И., Машина Тьюринга и алгоритмы Маркова. Решение задач. (Учебно-методическое пособие) – М.: МГУ, 2006. – 47 с.

8.3. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. Инструменты, алгоритмы и структуры данных, <https://www.intuit.ru/studies/courses/683/539/lecture/14902>
2. Крупский В. Н., Лекции по теории алгоритмов, http://lpcs.math.msu.su/~krupski/download/mml1/lect_kru.pdf
3. Ильиных А.П., Теория алгоритмов: Учебное пособие, <http://window.edu.ru/library/pdf2txt/519/67519/40760>
4. Графы и алгоритмы, <https://www.intuit.ru/studies/courses/101/101/lecture/2945>

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Лабораторные работы должны выполняться в специализированных классах, оснащенных, современными персональными компьютерами и программным обеспечением в соответствии с тематикой изучаемого материала; число рабочих мест в классах должно быть таким, чтобы обеспечивалась индивидуальная работа студента на отдельном персональном компьютере.

Аудитория	Технические характеристики	На текущий момент
Аудитория 222	Локальная сеть (общеуниверситетская); Интернет; Стандартное программное обеспечение для курсов читаемых преподавателями кафедры ПМиИ.	1 сервер 12 рабочих станций

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «Построение и анализ алгоритмов» осуществляется посредством освоения 3 блоков: теоретический, лабораторный практикум и самостоятельная работа студента.

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

Рекомендуется для лучшего усвоения понятий вести терминологический словарь; посещать все занятия и вести подробный конспект; работать с основной и дополнительной литературой; пользоваться Интернет-ресурсами; работать на тренажерах.

Рабочая учебная программа по дисциплине «Построение и анализ алгоритмов» составлена в соответствии с требованиями Федерального Государственного образовательного стандарта ВО по направлению 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» и учебного плана по профилю подготовки «Системное программирование и компьютерные технологии».

11. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ

Курс II группа 203 семестр 4

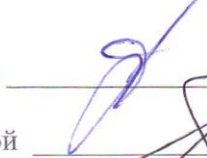
Преподаватель-лектор ст. преподаватель Пикус А.И.

Преподаватель, ведущий лабораторные занятия ст. преподаватель Пикус А.И.

Кафедра Прикладной математики и информатики

Семестр	Количество часов						Форма итогового контроля
	Трудо- емкость, з.е./часы	В том числе					
		Аудиторных				Самост. работы	
		Всего	Лекций	Лаб. раб.	Практич. зан.		
4	3/108	81	36	45		27	зачет

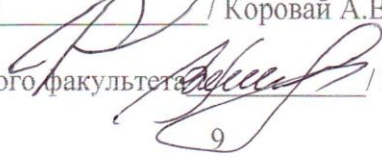
Форма текущей аттестации	Расшифровка	Минималь ное количество баллов	Максималь ное количество баллов
Посещение лекционных занятий		0	10
Выполнение и защита лабораторных работ	За каждую лабораторную работу №1 – 1 балла №2 – 2 балла с №3 по №5 – 5 баллов с №6 по №8 – 4 балла с №9 по №10 – 5 баллов	0	40
Тест №1 по теме «Оценка сложности алгоритмов»		0	8
Тест №2 по теме «Элементарные структуры данных»			8
Выполнение индивидуального задания по теме «Алгоритмы на графах»		0	4
Итого количество баллов по текущей аттестации:		45	70
Промежуточная аттестация	зачет	10	30
Итого по дисциплине:		55	100

Составитель  /Пикус А.И., старший преподаватель

Зав. кафедрой  /Коровай А.В., доцент, к. ф.-м. наук

Согласовано:

1. Зав. выпускающей кафедрой  /Коровай А.В., доцент, к. ф.-м. наук

2. Декан физико-математического факультета  /Коровай О.В., доцент, к. ф.-м. наук