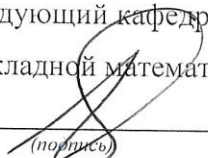


Государственное образовательное учреждение
«Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»

Физико-технический институт
Физико-математический факультет
Кафедра высшей и прикладной математики и информатики

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой высшей и
прикладной математики и информатики


(подпись) Коровай А.В.
(Ф.И.О.)

протокол № 1 «30» августа 2024 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине
Б1.В.06. «Практикум по программированию»

Направление

01.03.04 «Прикладная математика»

Профиль

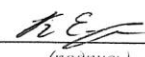
Математические и компьютерные методы для современных цифровых технологий

Квалификация

Бакалавр

ГОД НАБОРА 2023

Разработчик: ст. преподаватель


(подпись) Калинкова Е.В.
(Ф.И.О.)

«30» августа 2024 г.

г. Тирасполь 2024 г.

Паспорт фонда оценочных средств по учебной дисциплине
«Практикум по программированию»

1. В результате изучения дисциплины «Практикум по программированию» у обучающихся должны быть сформированы следующие компетенции:

Категория (группа) компетенций	Код и наименование	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Универсальные компетенции и индикаторы их достижения		
Учебным планом не предусмотрены		
Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения		
Учебным планом не предусмотрены		
Обязательные профессиональные компетенции и индикаторы их достижения		
	ПК-4 Способен создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, промышленности и бизнесе с учетом возможностей современных информационных технологий и программирования.	ИД ПК-4.1. Знает математические методы, основы программирования и современные компьютерные технологии.
		ИД ПК-4.2. Умеет использовать математический аппарат, основы программирования и современные компьютерные технологии для решения практических задач.
		ИД ПК-4.3 Владеет навыками использования математического аппарата, основ программирования и современных компьютерных технологий для решения практических задач профессиональной деятельности.
	ПК-6 Способен разрабатывать алгоритмы, проектировать и разрабатывать компоненты программного обеспечения на основе современных парадигм, технологий и языков программирования.	ИД ПК-6.1. Знает основные языки программирования и основы работы с базами данных, операционные системы и оболочки, современные программные среды разработки информационных систем и технологий.
		ИД ПК-6.2. 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 ПК-6.3. Владеет навыками программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач.
Рекомендуемые профессиональные компетенции и индикаторы их достижения		
Учебным планом не предусмотрены		

2. Программа оценивания контролируемой компетенции:

Текущая аттестация	Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины и их наименование	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Раздел 1. Циклические алгоритмы. Раздел 2. Алгоритмы целочисленной арифметики. Раздел 3. Обработка массивов. Раздел 4. Рекурсия. Раздел 5. Генерация комбинаторных объектов. Раздел 6. Динамическое программирование.	ПК-4, ПК-6	Выполнение и защита лабораторных работ
Промежуточная аттестация		Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1		ПК-4, ПК-6	Список вопросов к зачету с оценкой

Выполнение и защита лабораторных работ
по дисциплине «Практикум по программированию»

Лабораторная работа № 1. Циклические алгоритмы.

Примеры заданий:

1. Дано натуральное число. Найти максимальную цифру числа.
2. Дано натуральное число. Найти наименьшее натуральное число, превосходящее n и являющееся степенью двойки.
3. По данному числу n вывести все факториалы, не превосходящие n , в порядке возрастания.
4. Найти сумму ряда $S = 1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \dots$ с точностью до $\text{eps} = 0,0001$.
5. Для произвольного значения a вычислить приближенное значение корня $x = \sqrt{a}$ по итерационной формуле $x_i = \frac{1}{2}(x_{i-1} + \frac{a}{x_{i-1}})$. В качестве начального приближения взять a . Критерий окончания вычислений $|x_i - x_{i-1}| \leq 10^{-5}$.

Лабораторная работа № 2. Алгоритмы целочисленной арифметики.

Примеры заданий:

1. Напишите программу для вывода на экран всех простых чисел в диапазоне от 2 до заданного N с использованием следующих алгоритмов поиска простых чисел:
 - подсчет количества делителей
 - поиск первого делителя, большего 1
 - поиск делителя до $\lfloor \sqrt{n} \rfloor$
 - решето Эратосфена
2. Напишите программу вычисления значения выражения $\frac{a}{b} + \frac{c}{d}$ где a, c – целые, а b, d – натуральные числа. Ответ должен быть несократимой дробью. Выведите его в формате m/n .
3. Напишите программу разложения натурального числа на простые множители. Например, для $n = 300$ программа должна вывести $300 = 2 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 5$.
4. Напишите программу получения канонического разложения натурального числа на простые множители. Каноническим разложением числа n называется разложение вида $n = p_1^{k_1} \cdot p_2^{k_2} \cdot \dots \cdot p_m^{k_m}$, где $p_1 < p_2 < \dots < p_m$ – простые числа, $k_1, k_2, \dots, k_m$ – натуральные числа. Показатель степени, равный единице, не выводите. Операцию умножения при выводе обозначайте *, возведение в степень ^. Например, для $n=15000$ программа должна вывести $15000=2^4 \cdot 3^3 \cdot 5^4$.

Лабораторная работа № 3. Обработка одномерных массивов.

Примеры заданий:

1. Заполнить массив целых чисел из n элементов с клавиатуры. Найти произведение элементов, значения которых кратны 4. Подсчитать количество тех элементов, значения которых положительны и не превосходят 20. Определить, есть ли в данном массиве положительные элементы, кратные 3. Найти номер последнего нечетного элемента массива.
2. Заполнить массив целых чисел из n элементов с клавиатуры. Заменить нулями все элементы массива, отличные от минимального и максимального значений массива.
3. Заполнить массив из n элементов случайными целыми числами из диапазона $[a, b]$. Заменить максимальный четный элемент массива нулем. Если таких элементов несколько, заменить элемент с наименьшим индексом. В случае отсутствия четных элементов вывести соответствующее сообщение.
4. Заполнить массив целых чисел из n элементов с клавиатуры. Переписать в другой массив из данного сначала все четные элементы, затем все нечетные, сохранив порядок их следования.

Лабораторная работа № 4. Обработка двумерных массивов.

Примеры заданий:

1. Дан двумерный массив целых чисел размером $m \cdot n$. Заполнить его с клавиатуры.
 - подсчитать количество четных элементов массива;
 - подсчитать в каждой строке и в каждом столбце произведение отрицательных элементов;
 - увеличить на 3 все положительные элементы массива;
 - вывести массив на экран до и после изменения.
2. Дан двумерный массив целых чисел размером $m \cdot n$. Заполнить его с клавиатуры. Найти строки, в которых сумма максимального и минимального элементов положительна.

3. Дан двумерный массив размером $m \times n$. Заполнить его случайными целыми числами из диапазона $[a, b]$. Заменить последний нулевой элемент каждого столбца максимальным элементом массива. Вывести первоначальный массив и массив после изменения.

Лабораторная работа № 5. Рекурсия.

Примеры заданий:

Используя рекурсию, написать программы решения следующих задач.

1. Даны два целых числа A и B . Выведите все числа от A до B включительно, в порядке возрастания, если $A < B$, или в порядке убывания в противном случае.
2. Вычислить n -й член заданной геометрической прогрессии с заданными первым членом b и знаменателем прогрессии q .
3. Разработать приложение для расчета числа сочетаний из n элементов по k (обозначается C_n^k). C_n^k вычисляется по следующей формуле $C_n^0 = C_n^n = 1$, $C_n^k = C_{n-1}^k + C_{n-1}^{k-1}$.
4. Подсчитать количество нечетных цифр в десятичной записи заданного натурального числа n .

Лабораторная работа № 6. Генерация комбинаторных объектов.

Примеры заданий:

1. Разработать приложение, в котором:
 - подсчитайте количество перестановок для заданного значения n ;
 - сгенерируйте все перестановки для заданного значения n в лексикографическом порядке;
 - подсчитайте количество сочетаний для заданных значений n и k ;
 - сгенерируйте все сочетания для заданных значений n и k в лексикографическом порядке;
 - подсчитайте количество размещений для заданных значений n и k ;
 - сгенерируйте все размещения для заданных значений n и k в лексикографическом порядке.
2. По данному числу n выведите все строки длины n из нулей и единиц в лексикографическом порядке.
3. Разработать приложение, в котором сгенерируйте все подмножества n -элементного множества $\{1, 2, 3, \dots, n\}$.
4. Разработать приложение, в котором по данным числам n и k выведите все строки из нулей и единиц длины n , содержащие ровно k единиц, в лексикографическом порядке.

Лабораторная работа № 7. Полный перебор вариантов.

Примеры заданий:

1. Заданы N различных точек плоскости. Требуется найти максимальный по площади невырожденный треугольник, вершинами которого являются некоторые 3 из этих N точек.
2. Заданы N различных точек плоскости. Требуется найти наикратчайший путь, проходящий через все точки.
3. Заданы N натуральных чисел. Требуется найти такие наборы (подмножества) из этих чисел, чтобы сумма чисел в них была равна заданному числу S .
4. В 6 классе в пятницу 5 уроков: география, русский язык, ИЗО, литература, математика. Укажите различные варианты расписания на день, если известно, что первый урок – не география, а последний – ИЗО.

Лабораторная работа № 8. Одномерное динамическое программирование.

Примеры заданий:

1. Фишка может двигаться по полю длины N только вперед. Длина хода фишки не более K . Найти число различных путей, по которым фишка может пройти поле от позиции 1 до позиции N . Входными параметрами являются числа N и K .
2. Определите количество последовательностей из нулей и единиц длины N (длина – это общее количество нулей и единиц), в которых никакие три единицы не стоят рядом.
3. Мальчик подошел к платной лестнице. Чтобы наступить на любую ступеньку, нужно заплатить указанную на ней сумму. Мальчик умеет перешагивать на следующую ступеньку, либо перепрыгивать через ступеньку. Требуется узнать, какая наименьшая сумма понадобится мальчику, чтобы добраться до верхней ступеньки. Входными параметрами является число n (количество ступенек) и последовательность из n натуральных чисел – стоимость каждой ступеньки (снизу вверх).
4. Требуется вычислить количество N -значных чисел в системе счисления с основанием K , таких, что их запись не содержит двух подряд идущих нулей. Ограничения: $2 \leq K \leq 10$, $N + K \leq 18$.

- Для заданной числовой последовательности из n элементов найти максимальную длину строго возрастающей подпоследовательности элементов (не обязательно подряд идущих, но обязательно в порядке увеличения индексов).

Лабораторная работа № 9. Двумерное динамическое программирование.

Примеры заданий:

- На квадратной доске расставлены целые неотрицательные числа. Черепашка, находящаяся в левом верхнем углу, мечтает попасть в правый нижний. При этом она может переползть только в клетку справа или снизу и хочет, чтобы сумма всех чисел, оказавшихся у нее на пути, была бы максимальной. Определить эту сумму.
- Дан массив чисел $A[1..N]$, элементы являются натуральными числами. Требуется определить, можно ли эти числа разбить на два подмножества с одинаковой суммой элементов. Входными параметрами являются N , и N натуральных чисел. Ответом должно быть “Yes” или “NO”.
- Из камней весом $p_1, p_2, \dots, p_N$ набрать вес W или, если это невозможно, максимально близкий к W снизу вес.
- В рюкзак загружаются предметы N различных типов (количество предметов каждого типа не ограничено). Максимальный вес рюкзака W . Каждый предмет имеет вес w_i и стоимость c_i . Какую наибольшую стоимость могут иметь предметы в рюкзаке?

Методические указания

По каждой лабораторной работе студенту выдаются индивидуальные задания, которые он должен выполнить. Контроль по лабораторным работам производится при их сдаче во время лабораторных занятий.

Методика выполнения лабораторной работы:

- Изучить теоретический материал.
- Выполнить все задания, описанные в тексте лабораторной работы.
- Составить проект решений индивидуальных заданий.
- Произвести отладку с помощью тестовых данных.
- Подготовить отчет.

Критерии оценивания:

Баллы	Критерии оценивания
5	Лабораторная работа выполнена в полном соответствии с требованиями, студент представил отчет без погрешностей и замечаний, на все вопросы при защите лабораторной работы дал правильные ответы.
3-4	Лабораторная работа выполнена в полном соответствии с требованиями, студент представил отчет с небольшими погрешностями в оформлении и/или реализации требований к составу описаний, на защите затруднялся при ответах на некоторые вопросы, нуждался в уточняющих вопросах и подсказках со стороны преподавателя
1-2	Лабораторная работа выполнена в соответствии с требованиями, студент представил отчет с существенными погрешностями в оформлении, неспособен правильно интерпретировать полученные результаты, на защите затруднялся и/или не ответил на большинство вопросов, нуждался в уточняющих вопросах и подсказках со стороны преподавателя
0	Студент самостоятельно выполнил лабораторную работу, неспособен пояснить содержание отчета, не ответил ни на один контрольный вопрос на защите

Первичные баллы пропорционально переводятся во вторичные баллы согласно технологической карте дисциплины.

Вопросы к зачету с оценкой
по дисциплине «Практикум по программированию»

1. Итерационные циклы с точным решением.
2. Итерационные циклы и приближенные вычисления.
3. Алгоритмы поиска наибольшего общего делителя.
4. Алгоритмы поиска простых чисел.
5. Алгоритм разложения числа на простые множители.
6. Алгоритмы обработки одномерных массивов.
7. Алгоритмы обработки двумерных массивов.
8. Понятие рекурсии. Примеры рекурсивного задания функции.
9. Рекурсивная реализация алгоритмов.
10. Генерация перестановок.
11. Генерация сочетаний.
12. Генерация размещений.
13. Генерация всех подмножеств множества.
14. Полный перебор с использованием циклов.
15. Метод динамического программирования. Использование таблиц при решении подзадач.
16. Одномерное динамическое программирование: подсчет количества вариантов решения.
17. Одномерное динамическое программирование: поиск оптимального решения.
18. Задача о наибольшей возрастающей подпоследовательности.
19. Задача про взрывоопасность.
20. Задача про подъем по платной лестнице.
21. Двумерное динамическое программирование: использование таблиц.
22. Задача о черепашке.
23. Задача поиска общей подстроки двух строк.
24. Алгоритм «укладки рюкзака».

Критерии оценки:

– оценка «зачтено» выставляется, если

- обучающийся в полном объеме усвоил материал программы учебной дисциплины, раскрыл теоретическое содержание вопросов задания, не испытывал трудности в ответах на дополнительные вопросы, успешно выполнил практическое задание (оценка «отлично»);
- обучающийся знает материал программы учебной дисциплины, правильно, по существу и последовательно излагал содержание вопросов задания, в целом правильно выполнил практическое задание, при ответе не допустил существенных ошибок и неточностей (оценка «хорошо»);
- обучающийся в целом усвоил основные положения материала программы учебной дисциплины, но изложил содержание вопросов задания не совсем четко и логично, допустил при ответах неточности, не носящие принципиального характера, практическое задание выполнил, но не в полном объеме (оценка «удовлетворительно»);

– оценка «не зачтено» выставляется, если обучающийся не знает основных положений материала программы учебной дисциплины, при ответе на вопросы задания допускает существенные ошибки, не выполнил практическое задание, не смог ответить на большинство дополнительных вопросов или отказался отвечать.