

	Факультет	Математики, физики и информатики
	Кафедра	Информатики информационных технологий
	Направление подготовки	09.03.03 Прикладная информатика
	Направленность(профиль)	Прикладная информатика в здравоохранении
	Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных	Б1.В.01

Министерство образования и науки Российской Федерации
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
 высшего образования
 «Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого»
 ФГБОУ ВО «ТГПУ им. Л.Н. Толстого»

УТВЕРЖДЕНА

на заседании Ученого совета университета
 протокол № 8 от «31» августа 2017 г.


**Рабочая программа дисциплины
 «Структуры и алгоритмы компьютерной обработки
 данных»**

Трудоемкость: 5 зачетных единиц

Квалификация выпускника: Бакалавр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2014

И. о. заведующего кафедрой  Ю.И. Богатырева

Декан факультета  И.Ю. Реброва

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	3
2. Место дисциплины в структуре опоп.....	3
3. Объем дисциплины и виды учебной работы.....	4
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....	4
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных».....	5
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	6
6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.....	6
6.2. Описание показателей, критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.....	6
6.3. типовые контрольные задания и иные материалы, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.....	8
6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций	11
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	12
7.1 основная литература:.....	12
7.2 дополнительная литература:.....	12
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	12
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	13
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.....	14
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине «структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных».....	16
12. Аннотация рабочей программы дисциплины «структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных».....	17
13. Лист регистрации изменений к рабочей программе дисциплины.....	18

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Достижение планируемых результатов обучения, соотнесенных с общими целями и задачами ОПОП, является целью освоения дисциплины.

Планируемые результаты освоения образовательной программы (код и название компетенции)	Планируемые результаты обучения	Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы
Способность применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач (ПК-23)	<p>Выпускник знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> • способы программирования нелинейных структур данных и их представление в памяти компьютера; • способы постановки и алгоритмов задач поиска и сортировки в массивах, поиска на графах; • теоретические основы и приемы программирования перебора с возвратом; <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> • при решении конкретной задачи профессионально грамотно сформулировать задачу программирования, составить и оценить алгоритм решения, реализовать его в данной языковой среде, выполнить необходимое тестирование или верификацию построенной программы; <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> • практического программирования конкретных задач из различных предметных областей в определенной языковой среде. 	В соответствии с учебным планом и планируемым и результатами освоения ОПОП

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных» относится к обязательным дисциплинам вариативной части учебного плана Блока 1. Дисциплины (модули).

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем зачетных единиц / часов по формам обучения
Максимальная учебная нагрузка (всего)	180/5
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	58
в том числе:	
лекции	18
лабораторные занятия (включая защиту отчета по лабораторным работам)	36
другие виды контактной работы	4
Самостоятельная работа студента (всего)	86
в том числе:	
внеаудиторная самостоятельная работа по подготовке к лекционным занятиям	26
внеаудиторная самостоятельная работа по подготовке к лабораторным занятиям и защите отчета	30
подготовка к контрольной работе	4
выполнение заданий для самостоятельной работы в системе управления обучением MOODLE	26
Контроль	36
Промежуточная аттестация в форме экзамена	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Наименование тем (разделов).	Количество академических или астрономических часов по видам учебных занятий			
	занятия лекционного	занятия лабораторного	Другие виды работ	самостоятельная работа
Раздел 1. Структуры данных				
Тема 1.1. Программирование структур	4	6		18
Тема 1.2. Алгоритмы сортировки	4	8		18
Тема 1.3. Графы. Задачи поиска.	4	10		14
Раздел 2. Алгоритмы обработки данных				
Тема 2.1. Перебор с возвратом.	2	6		18
Тема 2.2. Важные алгоритмы	4	6		18
Контроль самостоятельной работы студентов			4	
Подготовка к экзамену				36
Групповые консультации				
ИТОГО	18	36	4	122

Раздел 1. Структуры данных

Тема 1.1. Программирование структур. Способы представления структур данных. Массивы. Списки. Множества. Стеки. Очереди. Классы памяти и организация программ. Локализация

объектов. Глобальные объекты. Динамическая память. Внешние объекты. Деревья. Определение дерева. Корень, узлы. Тге-деревья. Прохождение деревьев.

Тема 1.2. Алгоритмы сортировки. Внутренние сортировки. Сортировка в массивах. Обобщение известных методов сортировки вставками, обменом, выбором. Сортировка элементов массива методом подсчета. Анализ алгоритмов сортировок массивов. Быстрая сортировка. Бинарная пирамидальная сортировка. Анализ эффективности алгоритмов. Внешние сортировки. Простое слияние. Естественное слияние. Улучшенные методы сортировки: многофазная и каскадная сортировки.

Быстрый поиск: бинарный и последовательный поиски в массивах. Дихотомия.

Тема 1.3. Графы. Задачи поиска. Графы. Понятие графа. Представление графа в памяти компьютера. Поиск в графе. Поиск в ширину. Поиск в глубину. Деревья. Нахождение каркаса минимального веса. Задача Прима-Краскала. Поиск кратчайшего пути на графе. Алгоритм Дейкстры. Методы поиска на графах. Определение остовных деревьев.

Раздел 2. Алгоритмы обработки данных

Тема 2.1. Перебор с возвратом. Общая схема. Пример задачи о расстановке ферзей. Динамическое программирование. Примеры задач (треугольник, степень числа). Метод ветвей и границ. Метод решета.

Тема 2.2. Важные алгоритмы. Жадные алгоритмы. В-деревья. Хеширование. Теория сложности алгоритмов: NP-полные и NP-трудные задачи.

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «СТРУКТУРЫ И АЛГОРИТМЫ КОМПЬЮТЕРНОЙ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ»

Преподавание дисциплины предполагает использование следующего учебно-методического обеспечения.

Комплекта мультимедийных презентаций для лекционных занятий.

Теоретического курса и информационных приложений, размещенных в электронной образовательной среде MOODLe.

Комплекса заданий для проведения контрольных работ и заданий для лабораторных работ, размещенных в электронной образовательной среде MOODLe.

Виды самостоятельной работы обучающихся: выполнение заданий на лабораторные работы.

При подготовке к занятиям и выполнении самостоятельной работы студентам доступны следующие учебно-методические ресурсы, перечисленные в п.7 рабочей программы, а также электронный учебный ресурс размещенный в среде электронного обучения ТГПУ им. Л.Н. Толстого (<http://moodle.tsput.ru/course/view.php?id=12966>)

- 1) Методическая система, используемая авторами данной рабочей программы, базируется на оптимальном сочетании активных форм и методов организации учебной деятельности студентов (лекция, беседа, анализ, синтез, мозговой штурм и т.п.), приемов групповой (выполнение и защита заданий по разработке моделей и программ) и самостоятельной работы (разработка и защита программ).
- 2) Все студенты являются активными пользователями ресурса системы LMS MOODLE, поскольку в нем представлены конспекты всех лекций и методические разработки к проведению каждого практического и лабораторного занятия.
- 3) В течение всего периода обучения организуется регулярная проверка и учет выполнения домашних заданий, размещенных в LMS MOODLE.

- 4) Промежуточная аттестация принимается в форме зачета по заранее определенному перечню вопросов с обязательным самостоятельным написанием логических программ, разобранных и протестированных на занятиях любого вида в течение семестра.
- 5) Ресурс LMS MOODLE поддерживается в актуальном состоянии.
- 6) Одной из важнейших задач методического обеспечения учебной деятельности студента является формирование устойчивого навыка разработки программ и работы в среде логического программирования посредством использования ресурсов удаленного рабочего стола, расположенного на сервере кафедры, а также контроль умений студентов читать, анализировать и использовать в работе учебную и специальную литературу.
- 7) По дисциплине используется рейтинг.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы представлен в таблице пункта 1 рабочей программы.

Формирование компетенции «Способность применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач (ПК-23)» осуществляется в несколько этапов в соответствии с учебным планом и планируемыми результатами освоения ОПОП, соотнесенными с планируемыми результатами обучения по каждой дисциплине и практике.

6.2. Описание показателей, критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Дескриптор компетенций	Показатели оценивания	Критерии оценивания
Знания	способов программирования нелинейных структур данных и их представление в памяти компьютера; постановки и алгоритмов задач поиска и сортировки в массивах, поиска на графах; теоретических основ и приемов программирования перебора с возвратом;	Оценка «отлично» выставляется, если студент в целом за семестр набрал от 81 до 100 баллов (при условии, что на экзамене набрано не менее 1 балла).
Умения	при решении конкретной задачи профессионально грамотно сформулировать задачу программирования, составить и оценить алгоритм решения, реализовать его в данной языковой среде, выполнить необходимое тестирование или верификацию построенной программы;	Оценка «хорошо» выставляется, если студент в целом за семестр набрал от 61 до 80 баллов (при условии, что на экзамене набрано не менее 10 балла).
Навыки	практического программирования конкретных задач из различных предметных областей в определенной языковой среде.	Оценка «удовлетворительно» выставляется, если студент в целом за семестр набрал от 41 до 60 баллов (при условии, что на экзамене набрано не менее 10 балла). Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если студент

		в целом за семестр набрал менее 41 балла (или на экзамене набрал менее 1 балла).
--	--	--

Оценка «отлично» выставляется, если студент в целом за семестр набрал от 81 до 100 баллов (при условии, что на экзамене набрано не менее 10 баллов).

Знает тонкости функционирования различных типов ПО, способен грамотно использовать фундаментальные положения информатики при решении конкретной прикладной задачи

Умеет формализовать предметную область с целью ее оценки, проведения сравнительного анализа имеющихся решений и построения на их основе своего решения по указанной проблеме

Способен грамотно применять положения науки и прикладных разделов информатики на основе аналитического обзора литературы и других источников

Оценка «хорошо» выставляется, если студент в целом за семестр набрал от 61 до 80 баллов (при условии, что на экзамене набрано не менее 10 баллов).

Знает основные положения фундаментальных научных трудов в области информатики, способен грамотно выбрать ПО для решения конкретной задачи

Умеет оценивать предметную область, формулировать в ней задачи и отбирать первоисточники по проблеме

Способен провести анализ предметной области с целью отбора научных источников для решения прикладной задачи

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если студент в целом за семестр набрал от 41 до 60 баллов (при условии, что на экзамене набрано не менее 10 баллов).

Способен определить необходимость использования конкретного ПО при решении задачи

Умеет анализировать результаты запросов поисковых систем с целью отбора необходимых источников по проблеме

Способен самостоятельно выбрать научную литературу для использования в решении конкретной прикладной задачи

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если студент в целом за семестр набрал менее 41 балла (или на экзамене набрал менее 10 баллов).

Не способен определить необходимость использования конкретного ПО при решении задачи.

Не умеет анализировать результаты запросов поисковых систем с целью отбора необходимых источников по проблеме.

Не способен самостоятельно выбрать научную литературу для использования в решении конкретной прикладной задачи.

6.3. Типовые контрольные задания и иные материалы, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Вопросы к экзамену:

1. Способы представления структур данных. Массивы.
2. Способы представления структур данных. Списки.
3. Способы представления структур данных. Множества.

4. Способы представления структур данных. Стеки.
5. Способы представления структур данных. Очереди.
6. Способы представления структур данных. Деревья: определение, составляющие, виды, способы представления в памяти компьютера.
7. Способы представления структур данных. Деревья: определение, прохождение деревьев, внутренние и внешние итераторы, порядки обхода.
8. Способы представления структур данных. Деревья: определение, обходы деревьев, бинарные деревья поиска.
9. Способы представления структур данных. Графы: определение, составляющие, виды, способы представления в памяти компьютера.
10. Способы представления структур данных. Графы: определение, обходы в графах.
11. Способы представления структур данных. Графы: определение, поиск кратчайших путей.
12. Способы представления структур данных. Графы: определение, нахождение остовных деревьев.
13. Алгоритмы компьютерной обработки данных. Перебор с возвратом: понятие метода, общая схема решения задачи о расстановке ферзей.
14. Алгоритмы компьютерной обработки данных. Перебор с возвратом: понятие метода, вспомогательные массивы и функции для решения задачи о расстановке ферзей.
15. Алгоритмы компьютерной обработки данных. Перебор с возвратом: метод ветвей и границ.
16. Алгоритмы компьютерной обработки данных. Перебор с возвратом: метод решета.
17. Алгоритмы компьютерной обработки данных. Внутренние сортировки: постановка задачи, сортировка простыми обменами, сортировка простым выбором.
18. Алгоритмы компьютерной обработки данных. Внутренние сортировки: постановка задачи, сортировка простыми включениями.
19. Алгоритмы компьютерной обработки данных. Внутренние сортировки: постановка задачи, сортировка простыми слияниями.
20. Алгоритмы компьютерной обработки данных. Внутренние сортировки: постановка задачи, сортировка естественными слияниями.
21. Алгоритмы компьютерной обработки данных. Внутренние сортировки: постановка задачи, быстрая сортировка.
22. Алгоритмы компьютерной обработки данных. Внутренние сортировки: постановка задачи, бинарная пирамидальная сортировка.
23. Алгоритмы компьютерной обработки данных. Внешние сортировки: постановка задачи, метод слияний, простое слияние.
24. Алгоритмы компьютерной обработки данных. Внешние сортировки: постановка задачи, метод слияний, естественное слияние.
25. Алгоритмы компьютерной обработки данных. Внешние сортировки: постановка задачи, метод слияний, сортировка методом поглощения.
26. Алгоритмы компьютерной обработки данных. Алгоритмы поиска: постановка задачи, поиск элемента с заданным свойством (задачи 1 и 2).
27. Алгоритмы компьютерной обработки данных. Алгоритмы поиска: постановка задачи, поиск элемента с заданным свойством (задачи 3 и 4).
28. Алгоритмы компьютерной обработки данных. Алгоритмы поиска: хэширование: постановка вопроса, понятие о хэшировании, хэш-функции, коллизии.
29. Алгоритмы компьютерной обработки данных. Алгоритмы поиска: хэширование: постановка вопроса, общие понятия, универсальные функции расстановки.
30. Алгоритмы компьютерной обработки данных. Алгоритмы поиска: хэширование: постановка вопроса, общие понятия, методы разрешения коллизий.
31. Алгоритмы компьютерной обработки данных. В-деревья.
32. Алгоритмы компьютерной обработки данных. Жадные алгоритмы.

Образцы заданий к лабораторным работам.

Для реализации «жадного» алгоритма разбирается задача «РЕКЛАМА».

В супермаркете решили время от времени транслировать рекламу новых товаров. Для того, чтобы составить оптимальное расписание трансляции рекламы, руководство супермаркета провело следующее исследование: в течение дня для каждого покупателя, посетившего супермаркет, было зафиксировано время, когда он пришел в супермаркет, и когда он из него ушел.

Менеджер по рекламе предположил, что такое расписание прихода-ухода покупателей сохранится и в последующие дни. Он хочет составить расписание трансляции рекламных роликов, чтобы каждый покупатель услышал не меньше двух рекламных объявлений. В то же время, он выдвинул условие, чтобы два рекламных объявления не транслировались одновременно, и, поскольку продавцам все время приходится выслушивать эту рекламу, общее число рекламных объявлений за день должно быть минимальным.

Требуется написать программу, которая при заданных исходных данных составит такое расписание трансляции рекламных роликов. Рекламные объявления можно начинать транслировать только в целые моменты времени. Считается, что каждое рекламное объявление заканчивается до наступления следующего целого момента времени. Если рекламное объявление транслируется в тот момент времени, когда покупатель входит в супермаркет или уходит из него, покупатель это объявление услышать успеет.

Технические требования:

Имя входного файла: *INPUT.TXT*

Имя выходного файла: *OUTPUT.TXT*

Ограничение по времени тестирования: 5 секунд на один тест.

Ограничение на объем используемой памяти: 4 мегабайта.

Формат входных данных:

Входной файл *INPUT.TXT* содержит сначала целое число N – количество покупателей, посетивших супермаркет за день ($1 \leq N \leq 3000$). Затем идет N пар натуральных чисел A_i, B_i , задающих соответственно время прихода и время ухода покупателей из супермаркета ($0 < A_i < B_i < 10^6$).

Формат выходных данных:

Выходной файл *OUTPUT.TXT* должен содержать в первой строке количество рекламных объявлений, которое будет транслироваться за день. Во второй строке в возрастающем порядке содержатся моменты времени, в которые нужно транслировать рекламные объявления. Если решений несколько, вывести любое из них.

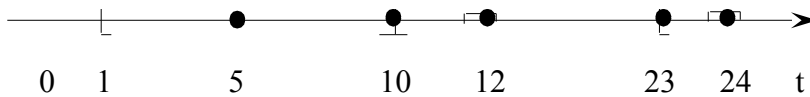
Пример файлов входных и выходных данных:

<i>INPUT.TXT</i>	<i>OUTPUT.TXT</i>
5	5
1 10	5 10 12 23 24
10 12	
1 10	
1 10	
23 24	

Указания к решению.

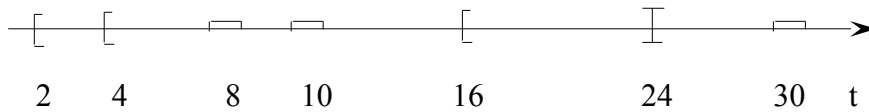
Отообразим все время работы магазина временной осью, а время прихода и ухода покупателей – отрезками на этой оси. При такой интерпретации задача формулируется следующим образом: поставить на оси минимальное количество точек с целочисленными координатами (моменты начала трансляции очередного ролика) так, чтобы в каждом отрезке (для каждого покупателя во время его нахождения в магазине) содержалось не менее двух точек (два рекламных ролика).

Приведенный пример можно изобразить так:

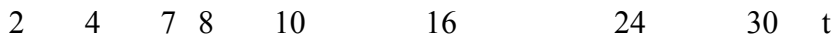


Для решения задачи необходимо отсортировать все отрезки по возрастанию правых границ. В случае если правые границы отрезков совпадают, сортируем по убыванию координат левых границ. Ограничение задачи (количество отрезков ≤ 3000) позволяет применить любой из известных алгоритмов сортировки без учета трудоемкости (простыми обменами, простым выбором, быструю и т.п.).

Рассмотрим следующий пример. Пусть дано четыре отсортированных отрезка: $[2, 8]$, $[4, 10]$, $[16, 24]$, $[24, 30]$.



В отрезке $[2, 8]$ должны содержаться две точки, которые необходимо поставить как можно правее, т.к. раньше данного отрезка другие отрезки не могли закончиться, однако могли начаться другие отрезки. Значит, ставим точки с целочисленными координатами 7 и 8.



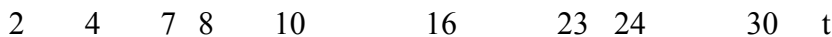
Отметим, что поставленные две точки сразу попали и в отрезок $[4, 10]$, при том, что если бы были проставлены точки, например, в координатах 1 и 3, то такая расстановка была бы неэффективной – мы покрыли бы ей только один отрезок, а не два.

Пусть точка 8 называется последней расставленной точкой (pt), а точка 7 – предпоследней (ppt). Если r – это правая граница текущего отрезка, то координаты последней и предпоследней расставленной точек вычисляются следующим образом:

$pt := r$; $ppt := r - 1$;

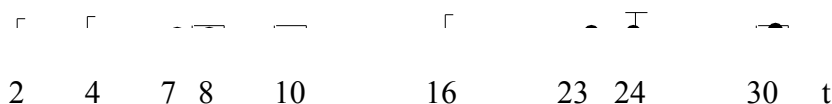
Внутри следующего отрезка $[4, 10]$ уже находятся две точки, т.к. левая граница отрезка (le) меньше, чем предпоследняя расставленная точка. Таким образом, ничего расставлять не нужно, если $le \leq ppt$.

В отрезке $[16, 24]$ не стоит еще ни одной точки, так как $le > pt$. Ставим в нем две точки как можно правее.



В последнем отрезке $[24, 30]$ уже содержится одна из поставленных точек ($pt = le$). Еще одну точку поставим в правую границу отрезка, т.е. в точку с координатой 30. В результате предыдущей точкой станет точка 24:

$ppt := pt$; $pt := r$;



Выполненные действия можно описать с помощью следующего алгоритма:

1. определить, сколько точек (h) нужно поставить в текущий отрезок;
2. если $h=2$, то ставим точки как можно правее (граница и граница-1), иначе, если $h=1$, то ставим точку в правую границу отрезка.

Примерные варианты контрольных работ

1 вариант

1. Дано натуральное число n . Определите, кратно ли оно заданному натуральному числу k .
2. Дан массив из 20 целых чисел из диапазона $[-50, 50)$. Найдите сумму его положительных элементов.
3.

```
scanf("%d %d", &c, &d);
for (j=0; j<m; j++)
{
    z=t[c][j]; t[c][j]=t[d][j]; t[d][j]=z;
};
```

Определите, какую задачу реализует данный фрагмент программы.

2 вариант

1. Дано трехзначное натуральное число n . Определите, содержится ли в его записи цифра 5.
2. Дан массив из 15 целых чисел из диапазона $[-30, 40)$. Найдите произведение его отрицательных элементов.
3.

```
for (i=0; i<n; i++)
    for (j=0; j<m; j++)
        if (a[i][j]%2 != 0)
            a[i][j]= a[i][j]*2;
```

Определите, какую задачу реализует данный фрагмент программы.

6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Максимальная сумма баллов – 100.

Текущая аттестация – 60 баллов, экзамен – 40 баллов.

Вид работы	Максимальная сумма баллов по виду работы
Посещение занятий в период семестра	10
Выполнение лабораторных работ	20
Выполнение заданий для самостоятельной работы	20
Контрольная работа	10
Экзамен	40

Оценка	«отлично»	«хорошо»	«удовлетворительно»	«неудовлетворительно»
Интервал количества баллов	81..100	61..80	41..60	0..40

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Основная литература:

- 1 Математическое программирование: Учебное пособие – М.: Издательство Лань, 2014. – 432с. Доступ по ссылке: <http://e.lanbook.com/view/book/68470/>
- 2 Мейер, Б. Инструменты, алгоритмы и структуры данных / Б. Мейер. - 2-е изд., испр. - М. : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 543 с. : схем., ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429033> .

7.2 Дополнительная литература:

1. Комлева, Н.В. Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных: руководство по дисциплине, практикум, тесты, учебная программа : учебное пособие – М. : Московский государственный университет экономики, статистики и информатики, 2004. - 140 с. : ил., табл., схем. - ISBN 5-7764-0400-2 ; URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=93226>

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Math-Net.Ru [Электронный ресурс] : общероссийский математический портал / Математический институт им. В. А. Стеклова РАН ; Российская академия наук, Отделение математических наук. - М. : [б. и.], 2010. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. URL: <http://www.mathnet.ru>
2. ИКТ [Электронный ресурс] : федеральный образовательный портал / ФГАУ ГНИИ ИТТ "Информика". - М. : [б. и.], 2003. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. URL: <http://www.ict.edu.ru>
3. Университетская библиотека Online [Электронный ресурс] : электронная библиотечная система / ООО "Директ-Медиа" . - М. : [б. и.], 2001. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. URL: www.biblioclub.ru
4. Универсальные базы данных East View [Электронный ресурс] : информационный ресурс / East View Information Services. - М. : [б. и.], 2012. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. URL: www.ebiblioteka.ru
5. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : информационный портал / ООО "РУНЭБ" ; Санкт-Петербургский государственный университет. - М. : [б. и.], 2005. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. URL: www.eLibrary.ru

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных» направлена на формирование у студентов знаний, умений и владений в области разработки алгоритмов и программирования на одном из языков процедурной парадигмы. В результате изучения данной дисциплины студенты должны научиться решать сложные задачи с помощью компьютера, определять и реализовывать необходимые при решении структуры данных, раскладывать сложные задачи на независимые подзадачи, выбирать оптимальные алгоритмы для решения прикладных задач. Курс призван обобщить и систематизировать теоретические знания и практические умения студентов, полученные ими ранее при изучении дисциплин цикла программирования.

Преподавание дисциплины должно включать в себя следующие образовательные технологии:

- 1) Организация лекций с использованием при необходимости мультимедийных технологий;
- 2) Использование в ходе лабораторных работ дидактических материалов в виде: опорных конспектов по теоретической составляющей занятий, файлов с примерами программ и т.п.
- 3) Использование ресурсов LMS MOODLE с целью организации процесса систематизации, приобретения и контроля знаний;
- 4) Организация выполнения заданий для самостоятельной работы с целью усиления приобретения навыков самостоятельного построения моделей, разработки алгоритмов и написания программ;
- 5) Организация презентации индивидуальных заданий с целью формирования навыка владения профессиональной терминологией, грамотного выстраивания цепочки высказываний для доказательства обоснованности построенных моделей предметной области и правильности отражения реальных свойств объектов;
- 6) Формирование у студентов убежденности в необходимости последовательного освоения следующих этапов в образовательной деятельности:
 - a. ознакомься с содержанием и теоретическими основами изучаемой темы;
 - b. рассмотри, обсуди с другом и протестируй задачу, решенную кем-то;
 - c. реши самостоятельно задачу, подобную рассмотренной ранее;
 - d. реши самостоятельно задачу по изучаемой теме.

Примерная тематика лабораторных работ по дисциплине.

Полные варианты лабораторных работ размещены в в системе управления обучением MOODLE.

№	Наименование лабораторной работы	Объем в часах
1	Рекурсивные алгоритмы обработки данных	4
2	Алгоритмы с возвратом	4
3	Алгоритмы поиска. Поиск элемента с заданным свойством	4
4	Алгоритмы поиска. Хэширование	4
5	Алгоритмы поиска. Бинарные деревья поиска	6
6	Алгоритмы поиска. Поиск на графах	6
7	Алгоритмы сжатия данных	4
8	Фракталы	4
	Итого	36

Типовые задания для самостоятельной работы по дисциплине

Задача 1. Дихотомический поиск.

Составить рекурсивную функцию, реализующую алгоритм дихотомического поиска элемента с заданным значением в одномерном упорядоченном массиве.

Задача 2. Седловые точки.

Элемент матрицы является седловой точкой, если он является наименьшим в строке и одновременно наибольшим в столбце или наоборот (наибольшим в строке и наименьшим в столбце). Сгенерировать числовой массив размером $n \times m$ и напечатать индексы его седловых точек.

Задача 3. Задача о расстановке ферзей.

Составить рекурсивную функцию, реализующую алгоритм решения задачи о расстановке n ферзей на шахматной доске размера $n \times n$ так, чтобы они не били друг друга. Решение должно быть получено в виде координат расположения ферзей или в виде последовательности n номеров горизонталей.

Задача 4. Ломаная.

«Маленький мальчик взял листок бумаги в клетку размером $n \times n$ клеток и нарисовал на нем замкнутую m -звенную ломаную с вершинами в узлах клеток. После этого он выписал квадраты длин звеньев ломаной в порядке их обхода по ломаной, а затем выкинул свой рисунок. Необходимо определить, существует ли хотя бы одна ломаная, соответствующая записанным мальчиком данным, или он ошибся в подсчете расстояний. Если такая ломаная существует, то нужно ее воспроизвести».

Написать программу, которая определяла бы возможность восстановления ломаной по заданной последовательности квадратов длин ее звеньев, и в случае положительного ответа вычисляла координаты всех вершин ломаной. Если решений несколько, то следует найти хотя бы одно из них. Если по исходным данным ломаную восстановить невозможно, то выдать сообщение «Нет решений».

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются информационные технологии, охватывающие ресурсы (компьютеры, программное обеспечение и сети), необходимые для управления информацией (создание, хранение, управление, передача и поиск информации):

- технические средства: компьютерная техника и средства связи (ноутбук, проектор, экран, USB-накопители и т.п.);
- коммуникационные средства (проверка домашних заданий и консультирование посредством электронной почты, личного кабинета студента и преподавателя, видеотрансляций);
- организационно-методическое обеспечение (электронные учебные и учебно-методические материалы, компьютерное тестирование, использование электронных мультимедийных презентаций при проведении практических занятий);
- программное обеспечение (Microsoft Office (Excel, Power Point, Word и т.д.), Skype, поисковые системы, электронная почта и т.п.);
- среда электронного обучения ТГПУ им. Л.Н. Толстого <http://moodle.tsput.ru>.

Комплект лицензионного программного обеспечения

1. Операционная система Microsoft Windows XP Professional Russian – Лицензия № 16698685 от 08.08.2003 г.
2. Программное обеспечение Microsoft Office XP Professional Win32 Russian– Лицензия № 16698685 от 08.08.2003 г.
3. Программное обеспечение Microsoft Office Enterprise 2007 Russian - Лицензия №46138962 от 16.11.2009 г.
4. Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian – Лицензия №48497058 от 13.05.2011 г.
5. Программа для распознавания текста ABBYY FineReader 9.0 Corporate Edition лицензионный сертификат - код позиции AF90-3U1V25-102, ABBYY FineReader 9.0 Corporate Edition Volume License Concurrent от 28 июля 2009 г.
6. Электронный словарь ABBYY Lingvo X3 Европейская версия - Код позиции AL14-2U1V05-102, ABBYY Lingvo x3 Европейская версия. Именная лицензия Concurrent от 28 июля 2009 г.
7. Комплексная Система Антивирусной Защиты Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 500-999 Node 2 year Educational Renewal License – Лицензия № 1894-150512-101810 от 12-05-2015 г.

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Компьютерная информационно-правовая система «Гарант» - регистрационный номер клиента 71-70685-000033.
2. Официальный интернет-портал правовой информации <http://pravo.gov.ru>.
3. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования <http://fgosvo.ru>.
4. Портал "Информационно-коммуникационные технологии в образовании" <http://www.ict.edu.ru>.

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ «СТРУКТУРЫ И АЛГОРИТМЫ КОМПЬЮТЕРНОЙ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ»

Реализация дисциплины обеспечена материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным нормам и правилам.

Дисциплина обеспечена специальными помещениями для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещениями для самостоятельной работы. Аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Учебные помещения для проведения занятий лекционного и семинарского типа оборудованы мультимедийным демонстрационным оборудованием, для демонстрации учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации, соответствующие рабочей учебной программе дисциплины.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ТГПУ им. Л.Н. Толстого, внутривузовское сетевое окружение.

12. АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «СТРУКТУРЫ И АЛГОРИТМЫ КОМПЬЮТЕРНОЙ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ»

1. Планируемые результаты обучения при освоении дисциплины, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины у студента должна быть сформирована следующая компетенция: способность применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач (ПК 23).

В результате освоения дисциплины студент должен приобрести:

знания способов программирования нелинейных структур данных и их представление в памяти компьютера; постановки и алгоритмов задач поиска и сортировки в массивах, поиска на графах; теоретических основ и приемов программирования перебора с возвратом;

умения при решении конкретной задачи профессионально грамотно сформулировать задачу программирования, составить и оценить алгоритм решения, реализовать его в данной языковой среде, выполнить необходимое тестирование или верификацию построенной программы;

навыки практического программирования конкретных задач из различных предметных областей в определенной языковой среде.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина «Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных» относится к обязательным дисциплинам вариативной части учебного плана.

3. Объем дисциплины: 5 зачетных единиц.

4. Образовательный процесс осуществляется на русском языке.

5. Разработчики: Мартынюк Ю.М., к.п.н., доцент кафедры И и ИТ, Ванькова В.С. к.ф.-м.н., доцент кафедры И и ИТ.

13. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ 2016-2017 учебный год

В рабочую программу внесены изменения в части обновления состава лицензионного программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационно-справочных систем, к которым должен быть обеспечен доступ обучающимся.

Решение ученого совета университета, протокол №2 от 16 февраля 2017 г.

2017-2018 учебный год

Обновлен состав необходимого комплекта лицензионного программного обеспечения.

1. Операционная система Microsoft Windows XP Professional Russian – Лицензия № 16698685 от 08.08.2003 г.
2. Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian – Лицензия №48497058 от 13.05.2011 г., договор № Пр/16/6 от 05 апреля 2016 года.
3. Операционная система Microsoft Windows 10 Professional Russian - контракт № ПР/ФЕН/15/18 от 23.10.2015 г., договор № Пр/16/6 от 05 апреля 2016 года.
4. Программное обеспечение Microsoft Office Enterprise 2007 Russian - Лицензия №46138962 от 16.11.2009 г.
5. Программное обеспечение Microsoft Office 2013 Professional - контракт № 405535 от 2 ноября 2015 года, контракт № ПР/ФЕН/15/18 от 23.10.2015 г.
6. Программа для распознавания текста ABBYY FineReader 9.0 Corporate Edition лицензионный сертификат - код позиции AF90-3U1V25-102, ABBYY FineReader 9.0 Corporate Edition Volume License Concurrent от 28 июля 2009 г.
7. Электронный словарь ABBYY Lingvo X3 Европейская версия - Код позиции AL14-2U1V05-102, ABBYY Lingvo x3 Европейская версия. Именная лицензия Concurrent от 28 июля 2009 г.
8. Комплексная Система Антивирусной Защиты Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 500-999 Node 2 year Educational Renewal License – Лицензия № 17E0-170518-102844-823-690 от 18-05-2017 г.

Обновлен состав современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ обучающимся.

1. Компьютерная информационно-правовая система «Гарант» - регистрационный номер клиента 71-70685-000033.
2. Официальный интернет-портал базы данных правовой информации <http://pravo.gov.ru>.
3. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования <http://fgosvo.ru>.
4. Портал «Информационно-коммуникационные технологии в образовании» <http://www.ict.edu.ru>.
5. Web of Science Core Collection – политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных <http://webofscience.com>.
6. Полнотекстовый архив ведущих западных научных журналов на российской платформе Национального электронно-информационного консорциума (НЭИКОН) <http://neicon.ru>.
7. Базы данных издательства Springer <https://link.springer.com>.

Изменения к рабочей программе дисциплины утверждены на заседании Ученого совета университета, протокол № 8 от 31 августа 2017 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Разработчики:

Фамилия, имя, отчество	Учёная степень	Учёное звание	Должность
Мартынюк Юлия Михайловна,	кандидат педагогических наук,	доцент	доцент кафедры информатики и информационных технологий
Ванькова Валентина Сергеевна	кандидат физико-математических наук	доцент	доцент кафедры информатики и информационных технологий;