

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»**

Факультет компьютерных систем и информационных технологий

Кафедра Информатики и Программной инженерии

УТВЕРЖДАЮ

**Декан факультета Компьютерных
систем и информационных технологий**

Кочевский А.А.

2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«СТРУКТУРЫ И АЛГОРИТМЫ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ»

По направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия

Профиль подготовки 09.03.04.01 Разработка программно-информационных систем

Луганск 2023

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Структуры и алгоритмы обработки данных» по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия (профиль «Разработка программно-информационных систем»). – 10 с.

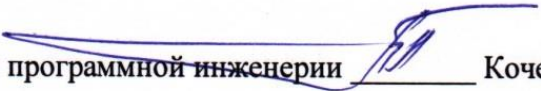
Рабочая программа учебной дисциплины «Структуры и алгоритмы обработки данных» составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017 года № 920 (с изменениями и дополнениями), зарегистрированным в Министерстве юстиции Российской Федерации от 16 октября 2017 года № 48546, учебного плана по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия, (профиль «Разработка программно-информационных систем»). и Положения о рабочей программе учебной дисциплины в ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля».

СОСТАВИТЕЛЬ:

старший преподаватель Сычев Е.В.

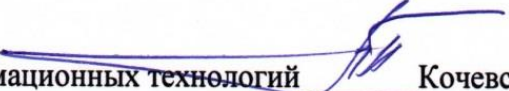
Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры информатики и программной инженерии

18 апреля 2023 г., протокол № 17

Заведующий кафедрой информатики и программной инженерии  Кочевский А.А.

Переутверждена: «__» ____ 20__ г., протокол № ____

Согласована:

Декан факультета
компьютерных систем и информационных технологий  Кочевский А.А.

Переутверждена: «__» ____ 20__ года, протокол № ____

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии факультета компьютерных систем и информационных технологий

19 апреля 2023 г., протокол № 8

Председатель учебно-методической
комиссии факультета  /Ветрова Н.Н./

© Сычев Е.В. 2023 год

© ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля», 2023 год

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Цель изучения дисциплины - изучение применяемых в программировании (и информатике) структур данных, их спецификации и реализации, а также алгоритмов обработки данных, анализ этих алгоритмов, взаимосвязь алгоритмов и структур.

Задачи: формирование знаний о различных (динамических и статистических) структурах данных в соответствии с запросами алгоритмов; приобретение навыков разработки и использования основных алгоритмов решения классических задач информатики.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Структуры и алгоритмы обработки данных» относится к математическому и естественно-научному циклу дисциплин (вариативная часть).

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются: **знания** основных видов и процедур обработки информации, моделей и методов решения задач обработки информации; **умения** использовать алгоритмы обработки информации; **навыки** работы с программным обеспечением общего назначения, справочно-информационными системами.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин: «Организация и обработка электронной информации», «Теория алгоритмов» и служит основой для освоения дисциплин: «Машинно-ориентированное программирование», «Администрирование систем управления базами данных».

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Студенты, завершившие изучение дисциплины «Структуры и алгоритмы обработки данных», должны

Знать:

- различные (динамические и статистические) структуры данных в соответствии с запросами алгоритмов;
- списковые и древообразные структуры и управлять организацией этих структур (изменение списков и деревьев посредством включения, исключения, замены элементов структур);
- оптимальные методы поиска и сортировки данных;
- основные алгоритмы решения классических задач информатики.

Уметь:

- применять математические методы анализа алгоритмов;
- применять методы оптимального использования памяти и времени для обработки структур данных и управления процессами обработки данных.

Иметь представление :

- о классификации алгоритмических задач по сложности,

- о сводимости алгоритмических задач к известным задачам определенного класса сложности;

- об основных тенденциях в создании структур данных.

Перечисленные результаты образования являются основой для формирования следующих компетенций:

а) универсальных (УК):

УК-2 – способность определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

б) профессиональных (ПК):

ПК-2 – способность разрабатывать компоненты информационных систем и баз данных, используя современные средства и технологии программирования

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)	
	Очная форма	Заочная форма
Общая учебная нагрузка (всего)	180 (5зач. ед)	180 (5зач. ед)
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	84	16
в том числе:		
Лекции	28	6
Семинарские занятия	-	-
Практические занятия	-	-
Лабораторные работы	56	10
Курсовая работа (курсовой проект)		
Индивидуальное задание	36	9
Самостоятельная работа студента (всего)	60	155
Форма аттестации	экзамен	экзамен

4.2. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Понятия алгоритма и структуры данных.

Классификация структур данных. Анализ сложности эффективности алгоритмов и структур данных.

Тема 2. Фундаментальные структуры данных.

Элементарные данные. Данные числовых типов. Операции над данными числовых типов. Данные символьного типа. Данные логического типа. Данные типа указатель.

Тема 3. Линейные структуры данных.

Статические структуры данных: массивы, строки, записи, множества. Массивы, их представление в памяти. Информационный вектор. Строковые данные. Операции над строками. Записи и структуры. Квалифицированные имена. Иерархия данных в записях. Записи с вариантами. Представление записей в памяти ЭВМ. Множества. Операции над множествами. Представление в памяти.

Тема 4. Динамические структуры данных. Линейные списки.

Линейный однонаправленный список. Линейный двунаправленный список. Основные операции, осуществляемые с линейными списками.

Тема 5.Динамические структуры данных. Циклические списки.

Циклический однонаправленный список. Циклический двунаправленный список. Основные операции, осуществляемые с циклическими однонаправленными и двунаправленным списками.

Тема 6.Разреженные матрицы.

Матрицы с математическим описанием местоположения элементов. Матрицы со случайным расположением элементов. Метод связанных структур.

Тема 7.Стек и его организация.

Реализация стека как статическую структуру данных в виде одномерного массива, и как динамическую структуру – в виде линейного списка. Особенности каждой реализации.

Тема 8.Очередь и ее организация.

Реализация очереди как статическую структуру данных в виде одномерного массива, и как динамическую структуру – в виде линейного списка. Особенности каждой реализации.

Тема 9.Структура данных дек.

Реализация дек как статическую структуру данных в виде одномерного массива, и как динамическую структуру – в виде линейного списка.Особенности каждой реализации.Основные операции, производимые с деком.

Тема 10. Нелинейные структуры данных.

Мультисписки. Слоеные списки. Слоеный список и его организация.

Тема 11.Графы.

Матричные и списочные представления графа. Дерево - частный случай графа. Спецификация двоичных деревьев, основные операции с двоичными деревьями.

Тема 12.Файлы.

Особенности файла как структуры данных. Основные действия над файлом. Файлы со сложной структурой. Прямой доступ. Способы организации данных в виде файлов -последовательные файл, хешированные файлы, индексированные файлы. В-деревья. Основные операции, производимые с В-деревьями.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Понятия алгоритма и структуры данных.	2	
2	Фундаментальные структуры данных.	2	
3	Линейные структуры данных.	4	
4	Динамические структуры данных. Линейные списки.	4	
5	Динамические структуры данных. Циклические списки.	2	
6	Разреженные матрицы.	2	1
7	Стек и его организация.	2	1

8	Очередь и ее организация.	2	1
9	Структура данных дек.	2	1
10	Нелинейные структуры данных.	2	1
11	Графы.	2	
12	Файлы.	2	1
Итого:		28	6

4.4. Практические (семинарские) занятия

Не предусмотрены.

4.5. Лабораторные работы

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1.	Лабораторная работа 1 Работа с абстрактной структурой данных односвязный линейный список.	4	
2.	Лабораторная работа 2 Работа с абстрактной структурой данных стек в форме односвязного линейного списка.	4	
3.	Лабораторная работа 3 Работа с абстрактной структурой данных очередь в форме односвязного линейного списка.	4	
4.	Лабораторная работа 4 Работа с абстрактной структурой данных двусвязный линейный список.	4	
5.	Лабораторная работа 5 Работа с абстрактной структурой данных бинарное дерево.	4	
6.	Лабораторная работа 6 Структура хранения множества.	4	
7.	Лабораторная работа 7 Структуры хранения матриц специального вида.	4	
8.	Лабораторная работа 8 Вычисление арифметических выражений (стеки).	4	
9.	Лабораторная работа 9 Имитационное моделирование системы обслуживания потока заданий на ЭВМ (очереди).	6	2
10.	Лабораторная работа 10 Аналитические преобразования полиномов от нескольких переменных (списки).	6	2
11.	Лабораторная работа 11 Редактирование текстов (иерархический связный список).	6	2
12.	Лабораторная работа 12 Статистическая обработка результатов экзаменационной сессии (таблицы).	6	4
Итого:		56	10

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
1	1. Очереди с приоритетами. 2. В-деревья. 3. Порядковые статистики.	Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку	22	50
2	Лабораторные работы 1-12.	Изучение инструкций к программным системам и подготовка к выполнению лабораторных работ	28	90
3	Статистическая обработка данных нескольких таблиц по конкретной теме.	Выполнение индивидуального задания и оформление отчета	10	15
Итого:			60	155

4.7. Курсовые работы/проекты

Не предусмотрены.

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

Информационные технологии: использование электронных образовательных ресурсов (электронный конспект лекций, электронные методические указания к выполнению лабораторных работ, размещенные во внутренней сети) при подготовке к лекциям и лабораторным занятиям.

Работа в команде: совместная работа студентов в группе при выполнении лабораторных работ.

6. Формы контроля освоения дисциплины

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем, ведущими лабораторные работы и практические занятия по дисциплине в следующих формах:

- контрольные работы;
- лабораторные работы;
- защита лабораторных работ (тестирование).

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы, тесты и методы контроля, позволяющие оценить результаты обучающихся по данной дисциплине, помещаются в приложения к рабочей программе в соответствии с «Положением о фонде оценочных средств».

Форма аттестации по результатам освоения дисциплины проходит в форме устного экзамена (включает в себя ответ на теоретические вопросы и решения задач с использованием компьютера).

В экзаменационную ведомость и зачетную книжку выставляются оценки по шкале, приведенной в таблице.

Шкала оценивания	Характеристика знания предмета и ответов
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.

7. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Горитов А.Н. Основы структур и алгоритмов обработки данных: Учебное пособие. Томск: ТУСУР, 2014. – 215 с.
2. Электронное издание на основе: Алгоритмы и структуры данных (CDIO) : учебник / Р. Ю. Царёв, А. В. Прокопенко. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2016. - 204 с. - ISBN 978-5-7638-3388-1.

б) дополнительная:

1. Мейн М., Савитч У. Структуры данных и другие объекты в C++. - М.: Издательский дом "Вильямс", 2003. - 240 с.
2. Скиена С.С. Алгоритмы. Руководство по разработке. – СПб.: БХВ-Петербург, 2013. - 310 с.
3. Босс В. Лекции по математике. Т. 10: Перебор и эффективные алгоритмы: Учебное пособие. – М.: Издательство ЛКИ, 2008. – 216 с.
4. Игошин В.И. Задачи и упражнения по математической логике и теории алгоритмов / В. И. Игошин. – 3-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 304 с.
5. Игошин В.И. Математическая логика и теория алгоритмов: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / В. И. Игошин. – 2-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 448 с.
6. Теория алгоритмов: учебник / Д.Ш. Матрос, Г.Б. Поднебесова. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008. – 202 с. : ил. – (Педагогическое образование).

в) Интернет-ресурсы:

1. Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф/>

2. Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>
3. Министерство образования и науки Луганской Народной Республики – <https://minobr.su>
4. Народный совет Луганской Народной Республики – <https://nslnr.su>
5. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>
6. Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>
7. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>
8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы и ресурсы

9. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>
10. Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

11. Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Структуры и алгоритмы обработки данных» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Лабораторные работы: компьютерный класс, презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук), пакеты ПО общего назначения.

Рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет, рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	FirefoxMozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	MozillaThunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	FarManager	http://www.farmanager.com/download.php

Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/