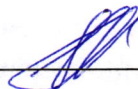


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сахалинский государственный университет»

Кафедра информатики

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель основной профессиональной
образовательной программы



Осипов Г.С.

"22" мая 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины

Б1.В.02 Структуры данных

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

01.03.02 Прикладная математика и информатика

профиль

Системное программирование и компьютерные технологии

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

очная

РПД адаптирована для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Южно-Сахалинск
2025 г.

Рабочая программа дисциплины Б1.В.02 Структуры данных составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика.

Программу составил:

Осипов Г.С., профессор кафедры информатики



Рабочая программа дисциплины Б1.В.02 Структуры данных утверждена на заседании кафедры информатики, протокол № 9 от 22 мая 2024 г.

И.О. заведующего кафедрой информатики



Осипов Г.С.

1. Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины

Целями освоения дисциплины Структуры данных является формирование профессиональных компетенций будущих специалистов в области прикладной математики и информатики, изучение используемых в программировании структур данных и эффективных алгоритмов, обеспечивающих качественную программную реализацию этих структур.

Задачи дисциплины

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- научить студентов представлять данные на физическом и логическом уровнях для целенаправленного их использования при разработке прикладных и системных программ;
- научить применять базовые алгоритмы программирования при создании прикладного и системного программного обеспечения.
- сформировать практический опыт применения структур данных в ходе решения прикладных задач профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Структуры данных» относится к части формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 Дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению подготовки бакалавров 01.03.02 «Прикладная математика и информатика».

Пререквизиты дисциплины:

Для освоения данной дисциплины студент должен владеть компетенциями, сформированными основными понятиями дисциплин Математический анализ, Теоретические основы информатики, Языки и методы программирования.

Постреквизиты дисциплины:

Освоение данной дисциплины должно подготовить студентов к дальнейшему образованию в области вычислительной техники и систем обработки информации, в частности к изучению курсов: Компьютерное моделирование, Базы данных, Web-технологии, языки и средства создания web-приложений, прохождению технологических практик, ведению научно-исследовательской работы.

3. Формируемые компетенции и индикаторы их достижения по дисциплине

Код компетенции	Содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПКС-2	Способен проектировать структуры данных	ПКС-2.1 Знать основные принципы проектирования структур данных. ПКС -2.2 Уметь использовать принципы проектирования структур данных. ПКС-2.3 Иметь навыки проектирования структур данных.

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

4.1. Структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет **4** зачетные единицы (**144** академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, акад. часов	
	семестр	всего
	6	
Общая трудоемкость	144	144
Контактная работа:	66	66
Лекции (Лек)	30	30
Лабораторные работы (Лаб)	30	30
Контактная работа в период теоретического обучения (КонтТО) (Проведение текущих консультаций и индивидуальная работа со студентами)	5	5
Контактная работа в период промежуточной аттестации (КонтПА)	1	1
Промежуточная аттестация экзамен	26	26
Самостоятельная работа:	52	52
- самостоятельное изучение разделов (перечислить);	2	2
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала, материала учебников и учебных пособий);	22	22
- подготовка к лабораторным занятиям;	20	20
- подготовка к промежуточной аттестации и т.п.)	8	8

4.2. Распределение видов работы и их трудоемкости по разделам дисциплины (модуля)

№ п/п	Раздел дисциплины/ темы		Виды учебной работы (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации
			контактная			Самостоятельная работа	
		семестр	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
1.	Тема 1. Типы данных и структуры данных. Время выполнения программ	6	4	0	4	4	Устный опрос по теме лекции. Проверка домашнего задания.
2.	Тема 2. Данные статической структуры (простые и составные)		6	0	6	10	Устный опрос по теме лекции. Проверка домашнего задания.
3.	Тема 3. Данные полустатической структуры		6	0	6	8	Устный опрос по теме лекции. Проверка домашнего задания.
4.	Тема 4. АТД Деревья		4	0	4	8	Устный опрос по теме лекции. Проверка домашнего задания.
5.	Тема 5. АТД Графы		6	0	6	8	Устный опрос по теме лекции. Проверка домашнего задания.
6.	Тема 6. Алгоритмы на графах		4	0	4	6	Устный опрос по теме лекции. Проверка домашнего задания.
	экзамен					8	Устный экзамен (по билетам)
	итоги:	112	30	0	30	52	

4.3. Содержание разделов дисциплины

Тема 1 Типы данных и структуры данных. Время выполнения программ.

Структура и формат данных. Статические, полустатические и динамические структуры.

Тема 2 Данные статической структуры (простые и составные)

Классификация структур данных. Простые структуры данных.

Тема 3 Данные полустатической структуры

Списки. Стеки. Очереди. Деки.

Тема 4. АДД Деревья

Помеченные деревья. Обход дерева. Двоичные деревья. Реализация деревьев.

Тема 5 АДД Графы

Представление графов. Ориентированные графы.

Тема 6. Алгоритмы на графах

Алгоритмы на графах. Неориентированные графы. Обход неориентированных графов.

4.4 Темы и планы лабораторных занятий

Лабораторное занятие №1 (4 ч.)

Тема Типы данных и структуры данных. Время выполнения программ

Вопросы для обсуждения:

1. Структура и формат данных.
2. Статические, полустатические и динамические структуры.
3. Примеры реализации.

Лабораторное занятие №2 (6 ч.)

Тема Данные статической структуры (простые и составные)

Вопросы для обсуждения:

1. Классификация структур данных.
2. Простые структуры данных.
3. Особенности реализации.

Лабораторное занятие №3 (6 ч.)

Тема Данные полустатической структуры

Вопросы для обсуждения:

1. Списки.
2. Стеки.
3. Очереди.
4. Деки.
5. Особенности реализации.

Лабораторное занятие №4 (4 ч.)

Тема АДД Деревья

Вопросы для обсуждения:

1. Помеченные деревья.
2. Обход дерева.
3. Двоичные деревья.
4. Особенности реализации.

Лабораторное занятие №5 (6 ч.)

Тема АТД Графы

Вопросы для обсуждения:

1. Определение и основные свойства ориентированных графов.
2. Особенности реализации алгоритмов для неориентированных графов.

Лабораторное занятие №6 (4 ч.)

Тема Алгоритмы на графах

Вопросы для обсуждения:

1. Неориентированные графы.
2. Обход неориентированных графов.
3. Особенности реализации.

5. Темы дисциплины (модуля) для самостоятельного изучения

№	Название темы	Количество часов
1.	Сортировка данных. Модели внутренней сортировки. Карманная и пирамидальная сортировки. Анализ времени выполнения.	2

Вопросы для самоконтроля:

1. Назовите отличия карманной и пирамидальной сортировок.
2. Проведите анализ времени выполнения сортировок.

6. Образовательные технологии

№ п/п	Наименование раздела	Виды учебных занятий	Образовательные технологии
	6 семестр		
1.	Тема 1. Типы данных и структуры данных. Время выполнения программ	Лекции 1-2	Традиционная лекция в ауд. с мультимедиа проектором
		Лабораторные занятия 1-2	Лабораторное занятие в компьютерном классе.
		Самостоятельная работа	Изучение материала по теме лекции, подготовка домашнего задания.
2.	Тема 2. Данные статической структуры (простые и составные)	Лекции 1-3	Традиционная лекция в ауд. с мультимедиа проектором
		Лабораторные занятия 1-3	Лабораторное занятие в компьютерном классе.
		Самостоятельная работа	Изучение материала по теме лекции, подготовка домашнего задания.
3.	Тема 3. Данные полустатической структуры	Лекции 1-3	Традиционная лекция в ауд. с мультимедиа проектором
		Лабораторные занятия 1-3	Лабораторное занятие в компьютерном классе.
		Самостоятельная работа	Изучение материала по теме лекции, подготовка домашнего задания.
4.	Тема 4. АТД Деревья	Лекции 1-2	Традиционная лекция в ауд. с мультимедиа проектором
		Лабораторные занятия 1-2	Лабораторное занятие в

			компьютерном классе.
		Самостоятельная работа	Изучение материала по теме лекции, подготовка домашнего задания.
5.	Тема 5. АДГ Графы	Лекции 1-3	Традиционная лекция в ауд. с мультимедиа проектором
		Лабораторные занятия 1-3	Лабораторное занятие в компьютерном классе.
		Самостоятельная работа	Изучение материала по теме лекции, подготовка домашнего задания.
6.	Тема 6. Алгоритмы на графах	Лекции 1-2	Традиционная лекция в ауд. с мультимедиа проектором
		Лекции 1-2	Лабораторное занятие в компьютерном классе.
		Самостоятельная работа	Изучение материала по теме лекции, подготовка домашнего задания.

7. Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Примерные варианты индивидуальных заданий

Вариант №1

1. Используя очередь, решить следующую задачу.

Туре Имя = (Анна, ..., Яков);

Дети = array [имя, имя] of Boolean;

Потомки = File of имя;

Считая заданным имя И, массив Д типа Дети ($D[X, Y] = \text{True}$, если человек по имени Y является ребенком человека по имени X), записать в файл П типа потомки имена всех потомков человека с именем И в следующем порядке: сначала имена всех его детей, затем имена всех его внуков, затем правнуков и т.д.

2. Создать список, содержащий слова. Отсортировать по алфавиту элементы списка. В процессе упорядочения элементы списка перемещаться не должны.

Вариант №2

1. Используя стек, решить следующую задачу:

В текстовом файле LOG записано без ошибок логическое выражение (ЛВ) в следующей форме:

$\langle \text{ЛВ} \rangle ::= \text{true} \mid \text{false} \mid (\neg \langle \text{ЛВ} \rangle) \mid (\langle \text{ЛВ} \rangle \wedge \langle \text{ЛВ} \rangle) \mid (\langle \text{ЛВ} \rangle \vee \langle \text{ЛВ} \rangle)$

Вычислить (как Boolean) значение этого выражения. Знаки \neg , \wedge , \vee означают соответственно отрицание, конъюнкцию и дизъюнкцию.

2. Дан некоторый текст произвольной длины. Необходимо проверить его симметричность, используя динамический список.

Форма контроля – *экзамен*

Примерные вопросы к экзамену

1. Данные статической структуры. Простые типы данных.
2. Данные статической структуры. Составные типы данных

3. Динамические структуры данных: списки. Виды списков. Основные операторы для работы со списками. Способы реализации списков.
4. Динамические структуры данных: стеки. Основные операторы для работы со стеками. Способы реализации стеков.
5. Динамические структуры данных: очереди. Основные операторы для работы с очередями. Способы реализации очередей.
6. Деревья. Определение дерева. Обходы деревьев. Помеченные деревья.
7. Абстрактный тип данных TREE. Способы реализации деревьев.
8. Двоичные деревья. Способы представления двоичных деревьев.
9. Ориентированные графы. Определение и основные понятия. Представление графов. Основные операторы для работы с графами.
10. Ориентированные графы. Алгоритм Флойда.
11. Ориентированные графы. Алгоритм Дейкстры
12. Ориентированные графы. Алгоритм Уоршела. Нахождение центра орграфа.
13. Ориентированные графы. Обход орграфов.
14. Неориентированные графы. Основные определения. Представление неориентированных графов.
15. Неориентированные графы. Остовные деревья минимальной стоимости. Алгоритм Прима.
16. Неориентированные графы. Остовные деревья минимальной стоимости. Алгоритм Крускала.

8. Система оценивания планируемых результатов обучения

Критерии оценивания

Оценка «отлично» выставляется студенту, глубоко и прочно усвоившему программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагающему, в ответе которого увязывается теория с практикой, он показывает знакомство с литературой, правильно обосновывает и использует рациональные и современные средства решения поставленной проблемы.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, твердо знающему программный материал, грамотно и по существу излагающему его, который не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении поставленной задачи.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, который знает только основной программный материал, но не усвоил особенностей, допускает в ответе неточности, некорректно формулирует основные законы и правила, затрудняется в выполнении практических задач.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает в ответе существенные ошибки, с затруднениями выполняет практические задания.

Форма контроля	За одну работу		Всего	
	Мин. баллов	Макс. баллов	Мин. баллов	Макс. баллов
Текущий контроль:				
Активная работа на занятии	0,25	0,5	9	18
Выполнение домашнего задания	0,75	0,75	27	27
Выполнение заданий самостоятельной работы	1	3	1	3
коллоквиум	1	3	3	9
Промежуточная аттестация (экзамен)			20	43
Итого за семестр			60	100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Основная литература

1. Мейер, Б. Инструменты, алгоритмы и структуры данных : учебное пособие / Б. Мейер. — 3-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 540 с. — ISBN 978-5-4497-0875-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102012.htm>
2. Алексеев, В. Е. Структуры данных и модели вычислений : учебное пособие / В. Е. Алексеев, В. А. Таланов. — 3-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 247 с. — ISBN 978-5-4497-0939-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102066.html>
3. Круз, Р. Л. Структуры данных и проектирование программ / Р. Л. Круз. — 4-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2021. — 766 с. — ISBN 978-5-93208-560-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/109436.html>

9.2. Дополнительная литература

1. Алексеев, В. Е. Графы и алгоритмы. Структуры данных. Модели вычислений / В. Е. Алексеев, В. А. Таланов. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2020. — 153 с. — ISBN 5-9556-0066-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/52186.html>
2. Синюк, В. Г. Алгоритмы и структуры данных : лабораторный практикум. Учебное пособие / В. Г. Синюк, Ю. Д. Рязанов. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2013. — 204 с. — ISBN 978-5-361-00194-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/28363.html>
3. Назаренко, П. А. Алгоритмы и структуры данных : учебное пособие / П. А. Назаренко. — Самара : Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2015. — 130 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/71819.html>
4. Ахо А.В. Структуры данных и алгоритмы. Пер с англ. / Хопкрофт Д.Э., Ульман Д.Д. - М.,Спб, Киев: Вильямс, 2011.
5. Кормен Т. Алгоритмы: построение и анализ. / Лейзерсон Ч., Ривест Р. МЦМНО, 2011.

9.3. Программное обеспечение

1. Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License (бессрочная), (лицензия 49512935);
2. Microsoft Sys Ctr Standard Sngl License/Software Assurance Pack Academic License 2 PROC (бессрочная), (лицензия 60465661)
3. Microsoft Win Home Basic 7 Russian Academic OPEN (бессрочная), (лицензия 61031351),
4. Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN, (бессрочная) (лицензия 61031351),
5. Microsoft Windows Professional 8 Russian Upgrade Academic OPEN (бессрочная), (лицензия 61031351),
6. Microsoft Internet Security & Acceleration Server Standard Edition 2006 English Academic OPEN, (бессрочная), (лицензия 41684549),
7. Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN, (бессрочная), (лицензия 60939880),
8. Microsoft Windows Server CAL 2008 Russian Academic OPEN, (бессрочная), (лицензия 60939880),
9. Microsoft Windows 10 Pro, 64 bit, Rus, OEM, Операционная система
10. Неисключительное право на использование ПО Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition.
11. Неисключительное право на использование ПО Kaspersky Security для виртуальных и облачных сред, Server, VirtSvr, License, Education Renewal
12. ABBYY FineReader 11 Professional Edition, (бессрочная), (лицензия AF11-2S1P01-102/AD),
13. Microsoft Volume Licensing Service, (бессрочная), (лицензия 62824441),
14. Microsoft Windows Pro 64bit DOEM, (бессрочная), контракт № 6-ОАЭФ2014 от 05.08.2014
15. Visual Studio Professional
16. «Антиплагиат. ВУЗ». Лицензионный договор № 5044 от 14.05. 2022 года (ежегодное продление).

9.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Раздел Информатика и информационные технологии» (<https://habr.com/>)
2. Крупнейший веб-сервис для хостинга IT-проектов и их совместной разработки- (<https://github.com/>)
3. База книг и публикаций Электронной библиотеки "Наука и Техника" (<http://www.n-t.ru>)
4. Электронная библиотечная система ZNANIUM.COM (<http://znanium.com/>)
5. Цифровая коллекция электронных версий изданий (учебники, учебные пособия, учебно-методические документы, монографии) по экономическим, естественным, техническим и гуманитарным наукам, сгруппированных по тематическим и целевым признакам.
6. Электронная библиотечная система «BOOK.ru» издательства «КноРус медиа» (<https://www.book.ru/>)
7. Интернет-университет информационных технологий (www.intuit.ru)
8. Онлайн среда разработки приложений (ideone.com)
9. Журнал «КомпьютерПресс» (www.compress.ru)
10. Издательство «Открытые системы» (www.osp.ru)
11. Издание о высоких технологиях (www.cnews.ru)
12. Справочно-правовая система «Консультант Плюс» (<http://www.consultant.ru>)
13. Polpred.com Обзор СМИ (<http://polpred.com/>)
14. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru>)
15. Электронная библиотечная система IPRbooks (<http://www.iprbookshop.ru>)
16. Электронная библиотечная система Национальная электронная библиотека (<https://нэб.рф>)
17. Электронная библиотечная система Юрайт (<http://www.biblio-online.ru>)

10. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебные и учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для слепых и слабовидящих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
- письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

Для глухих и слабослышащих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
- экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для слепых и слабовидящих:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Для глухих и слабослышащих:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;

- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

для слепых и слабовидящих:

- автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением зрения;
- при необходимости обучающимся предоставляется увеличивающее устройство, допускается использование увеличивающих устройств, имеющихся у обучающихся;

для глухих и слабослышащих:

- автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих;
- акустический усилитель и колонки;

для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- передвижными, регулируемые эргономическими партами СИ-1;
- компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Для преподавания и изучения дисциплины используется лекционная аудитория, обеспеченная мультимедиа проектором и сопутствующим оборудованием, интерактивной доской. Используются УМК дисциплины (на бумажном и электронном носителях), фонд научной библиотеки университета, методические и учебно-методические материалы кафедры информатики.

К рабочей программе прилагаются:

Приложение 1 – Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине (модулю);

Приложение 2 – Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).