



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

«СОГЛАСОВАНО»
Руководитель ОП

Добржинский Ю.В.

«01» сентября 2017 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой
«Информационные системы управления»



_____ А.И. Сухомлинов

«01» сентября 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Алгоритмы, структуры и управление данными

Направление подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиль «Автоматизированные системы обработки информации и управления»
Форма подготовки очная

- Курс 2, 3 семестр 4, 5, 6
- лекции 36 час.
- практические занятия 36 / 36 / 36 час.
- лабораторные работы ___ час.
- в том числе с использованием МАО лек. ___/пр. ___/лаб. ___ час.
- всего часов аудиторной нагрузки 144 час.
- в том числе с использованием МАО ___ час.
- самостоятельная работа 108 час.
- в том числе на подготовку к экзамену 27 час.
- курсовая работа / курсовой проект ___ семестр
- зачет 5, 6 семестр
- экзамен 4 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно установленного ДВФУ по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденного приказом ректора ДВФУ от 04.04.2016 № 12-13-593.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры информационных систем управления, протокол № 1 от «1» сентября 2017 г.

Заведующий кафедрой ИСУ А.И. Сухомлинов

Составитель: ст.преп.кафедры ИСУ Е.А.Елсукова

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от « _____ » _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от « _____ » _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

ABSTRACT

Bachelor's degree in 09.03.01 "Computer Science"

Study profile "Automated data processing and management"

Course title: Algorithms, structures and data management

Variable part of Block 1, 7 credits

Instructors: Elena Elsukova.

At the beginning of the course a student should be able to: encode and store basic types of information on a computer, to set the task and to develop an algorithm for its solution; algorithms to implement high level programming language; use technology and tools of structured programming, to work in the integrated development environment program.

Learning outcomes: professional competences (PC) -ability to develop components of hardware-software complexes and databases, using modern tools and programming technologies(PC3).

Course description: The first section of the course covers the specification and implementation of the main types of abstract data and related algorithms: arrays, linked lists, stacks, queues, trees, hashing, graphs. The second part examines in detail the manipulative algorithms, sorting, sampling, searching and hashing, balanced trees, dynamic memory allocation, priority queues; discusses tradeoffs of different implementations. Running performance evaluation and analysis of the asymptotic running time and memory usage. In the last section study the structured query language data management technology.

Main course literature:

1. Okulov S. M. Abstraktnyye tipy dannykh. Uchebnik [Abstract Data Types. Tutorial]. – Moscow: Binom. 2009.— 256p. (rus)
2. Knuth D.E. Iskustvo programmirovaniya na EHM [The Art of Computer Programming. 1st v. Basic algorithms]. – Moscow: Izdatel'skiy dom "Vil'yams". 2002. — 850p. (rus)
3. Aho A., Hopcroft J. Struktury dannykh i algoritmy [Ullman J. Data Structures and Algorithms]. - Moscow: Izdatel'skiy dom "Vil'yams". 2010. - 384 p. (rus)
4. Orlov S. A. Teoriya i praktika yazykov programmirovaniya: Uchebnik dlya vuzov [Theory and practice of programming languages: Textbook for high schools] – St. Petersburg: Piter, 2013. – 688p. (rus)

Form of final knowledge control: Exam / pass-fail exam/ pass-fail exam.

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Алгоритмы, структуры и управление данными»

Рабочая программа учебной дисциплины «Алгоритмы, структуры и управление данными» предназначена для направления 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, профиль Автоматизированные системы обработки информации и управления, и разработана в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению.

Дисциплина «Алгоритмы, структуры и управление данными» относится к вариативной части блока дисциплин по выбору (Б1.В.ДВ.8) федерального государственного образовательного стандарта высшего образования.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 часа. Учебным планом предусмотрены следующие виды учебной работы – лекционные занятия (36 часов), практические занятия (108 часов), самостоятельная работа студента (108 часов, включая 27 часов на экзамен). Формы промежуточного контроля – экзамен и два зачета. Дисциплина реализуется в четвертом, пятом и шестом семестрах II, III курсов.

Дисциплина «Алгоритмы, структуры и управление данными» связана с такими курсами как «Организация ЭВМ и периферийные устройства», «Технология программирования», «Объектно-ориентированное программирование», «Базы данных».

Цель дисциплины - освоение студентами базовых алгоритмов по управлению различными структурами данных.

Задачи дисциплины:

- освоить фундаментальные теоретические знания в области абстрактных данных;
- приобрести навыки реализации абстрактных данных в средах оперативной и внешней памяти;
- изучить алгоритмы выполнения операций абстрактных данных;
- приобрести компетенции оценки алгоритмов во времени и использованию памяти;
- приобрести компетенции оперирования данными в среде технологий реляционных абстракций данных.

Для успешного изучения дисциплины «Алгоритмы, структуры и управление данными» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

Должен знать:

- способы представления различных видов информации на ЭВМ.

- основные понятия языка программирования высокого уровня: базовые типы данных, конструкции;
- базовые алгоритмы (сортировка, поиска, перебор);
- методы отладки и решения задач на ЭВМ в различных режимах;
- стандарты программной документации.

Должен уметь:

- ставить задачу и разрабатывать алгоритм ее решения;
- реализовывать алгоритмы на языке программирования высокого уровня;
- использовать технологию и средства структурного программирования.

Планируемые результаты обучения по данной дисциплине (знания, умения, владения), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют этапы формирования следующих компетенций (общекультурные/ общепрофессиональные/ профессиональные компетенции (элементы компетенций):

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенций	
ПК-3, способностью разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования	Знает	современные технологические платформы реализации абстрактных данных; алгоритмы обработки типов данных.
	Умеет	осуществлять эффективную логическую и физическую реализацию абстрактных данных в компьютерной памяти для решения практических задач
	Владеет	инструментальными средствами моделирования и программирования, а также специфическими технологиями для осуществления практической реализации и применения абстракций данных.

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Раздел I. Структуры данных (12 час.)

Тема 1. Типы и структуры данных. Общие понятия (2 час.)

Понятие типа данных. Встроенные типы данных. Уточняемые типы данных. Перечисляемые типы данных. Конструируемые типы данных: Массивы. Записи. Записи с вариантами. Множества

Тема 2. Динамические структуры (2 час.)

Списки, Стеки, Очереди. Очереди с приоритетами. Недостатки структур Алгоритмы Даются примеры работы со стеком, очередью и списком, указываются особенности работы с ними

Тема 3. Введение в абстрактные структуры (2 час.)

Абстрактные типы данных. Представление типа. Реализация типа. Инкапсуляция. Наследование типов. Разновидности полиморфизма

Тема 4. Графы. Основные понятия теории графов (2 час.)

Понятия графа. Откуда берутся графы. Классификация графов. Графы и бинарные отношения. Число графов. Смежность, инцидентность, степени. Графы и матрицы. Взвешенные графы. Изоморфизм. Инварианты. Операции над графами. Локальные операции. Подграфы. Алгебраические операции.

Тема 5. Деревья - важнейшие классы графов (2 час.)

Центр дерева. Корневые деревья. Каркасы. Неориентированные и ориентированные деревья. Применение деревьев: классификация, представление формул, бинарное дерево поиска.

Тема 6. Типы и структуры данных, применяемые в базах данных (2 час.)

Строчные типы данных. Наследование таблиц и семантика включения. Типы коллекций. Объектные типы данных

Раздел II. Алгоритмы (24 час.)

Тема 1. Алгоритмы сортировки (2 час.)

Алгоритмы внутренней сортировки. Сравнение алгоритмов. Алгоритмы внешней сортировки. Прямое слияние. Естественное слияние. Сбалансированное многопутевое слияние. Улучшение эффективности внешней сортировки за счет использования основной памяти

Тема 2. Поиск на основе деревьев (4 час.)

Алгоритмы поиска в основной памяти. Двоичные деревья. Сбалансированные двоичные деревья. Деревья оптимального поиска. Деревья цифрового поиска.

Алгоритмы поиска во внешней памяти. Классические В-деревья. В+-деревья

Тема 3. Поиск с использованием хэширования (4 час.)

Алгоритмы хэширования для поиска в основной памяти. Совершенное хэширование. Линейное зондирование. Двойное хэширование. Использование цепочек переполнения. Коллизии при хэшировании и способы их разрешения.

Алгоритмы хэширования для поиска во внешней памяти. Расширяемое хэширование. Линейное хэширование.

Тема 4. Поиск в базах данных (2 час.)

Использование деревьев и хэширования для организации индексов в базах данных. Дополнительные способы поддержки поиска в базах данных: индексы соединения, индексы на основе использования битовых шкал.

Тема 5. Гамильтоновы пути и циклы (4 час.)

Радиус графа, центры графа. Эйлеров обход. Алгоритм построения эйлерова цикла. Гамильтоновы пути и циклы. Ориентированные графы (орграфы). Ориентированный путь, ориентированный цикл. Достижимость. Виды связности. Компонента сильной связности. Конденсация, граф конденсации. Ациклический граф. Источники и стоки.

Построение базы циклов. Рационализация. Раскраска вершин. Переборный алгоритм для раскраски. Раскраска ребер.

Рационализация поиска наибольшего независимого множества. Хордальные графы. Оптимизация алгоритма для задачи о раскраске вершин.

Тема 6. Оптимизационные задачи на графах (6 час.)

Взвешенные (нагруженные) графы. Задача о кратчайшем пути в неориентированном графе без весов. Ранжирование вершин. Задача о кратчайшем пути в взвешенном графе. Алгоритм Дейкстры.

Сетевой график. Задача поиска максимальных путей в графе. Понятия раннего срока и позднего срока. Критический путь. Виды резерва.

Потоки в сетях. Основные понятия (сеть, поток и его величина, разрез и его величина, увеличивающий путь, остаточная сеть). Задача о максимальном потоке и метод увеличивающих путей.

Тема 7. Рекурсивные алгоритмы и деревья (2 час.)

Понятие рекурсии, рекурсивные определения. Рекурсивные операции, выполняемые над рекурсивными структурами данных. стратегия перебора с возвратами и стратегия "альфа-бета". связь рекурсии и циклов, алгоритм реализации рекурсии.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Практические занятия (108 час.)

Занятие 1. Организация динамических структур (6 час.)

1. Создание стека
2. Реализация основных операций над стеком
3. Создание очереди
4. Реализация основных операций над очередью
5. Создание списка
6. Реализация основных операций над списками
7. Создание динамических структур с использованием встроенных библиотек.

Занятие 2. Решение задач с применением стеков и очередей (6 час.)

1. Создание алфавитно-частотного словаря
2. Обратная польская запись

3. Создание очередей приоритетов.

Занятие 3. Решение задач с применением списков (4 час.)

1. Организация кольцевых списков
2. Организация двунаправленных списков

Занятие 4. Алгоритмы внутренней сортировки (4 час.)

1. Сортировка числовых массивов
2. Сортировка массивов записей
3. Сортировка списков
4. Анализ алгоритмов сортировки

Занятие 5. Алгоритмы внешней сортировки (6 час.)

1. Простое слияние
2. Естественное слияние.
3. Многопутевое сбалансированное слияние
4. Сортировка числовых массивов
5. Сортировка массивов записей
6. Анализ алгоритмов сортировки

Занятие 6. Алгоритмы обхода графа (4 час.)

1. Поиск в ширину (Breadth First Search).
2. Поиск в глубину (Depth First Search).

Занятие 7. Задача вычисления кратчайшего пути между вершинами графа (6 час.)

1. Задача о кратчайшем пути в заданный пункт назначения. Алгоритм Дейкстры.
2. Задача о кратчайшем пути между заданной парой вершин. Алгоритм Беллмана-Форда.
3. Задача о кратчайшем пути между всеми парами вершин. Алгоритм Флойда-Уоршалла.

Занятие 8. Графы. Построение минимального остовного дерева (4 час.)

1. Алгоритм Прима,
2. Алгоритм Крускала.

Занятие 9. Работа с бинарным деревом (6 час.)

1. Представление дерева в памяти.
2. Построение двоичного дерева.
3. Обход узлов дерева.

Занятие 10. Хеширование (6 час.)

1. Хеш-функции
2. Хеш-таблицы

Занятие 11. Оптимизация поиска на основе самоорганизующихся таблиц (6 час.)

1. Таблицы с вычисляемыми входами
2. Обработка коллизий методом цепочек

Занятие 12. Реализация цифрового дерева поиска (6 час.)

1. Представление дерева в памяти.
2. Построение дерева.
3. Обход узлов дерева.

Занятие 13. Алгоритмы поиска (4 час.)

1. Поиск в массивах.
2. Неупорядоченный поиск.
3. Упорядоченный поиск.

Занятие 14. Индексно-последовательный поиск (4 час.)

1. Создание основной таблицы.
2. Создание вторичной таблицы индексов
3. Организация поиска.
4. Обработка коллизий

Занятие 15. Поиск подстроки в тексте (6 час.)

1. Наивный метод поиска
2. Алгоритм Рабина-Карпа
3. Алгоритм Бойера-Мура
4. Алгоритм Кнута-Мориса-Прата.
5. Оценка сложности алгоритмов.

Занятие 16. Жадные алгоритмы (4 час.)

1. Задача о составлении расписания
2. Задача о рюкзаке
3. Задача о покрытии множества

Занятие 17. Методы интуитивного поиска в исследовании ИСУ (6 час.)

1. Мозговой штурм
2. Метод "Шесть шляп мышления"

Занятие 18. Методы синектики в исследовании ИСУ(4 час.)

1. Прямая аналогия
2. Символьная аналогия

**Занятие 19. Методы систематического поиска в исследовании ИСУ
(4 час.)**

1. Метод фокальных объектов
2. Метод гирлянд ассоциаций и метафор
3. Метод контрольных вопросов
4. Метод "Пять почему"

Занятие 20. Морфологический анализ (6 час.)

1. Модификации метода (метод букета, метод ящика)
2. Формирование группы с учетом ролей.

**Занятие 21. Методы направленного поиска в исследовании ИСУ
(6 час.)**

1. Функционально-физический метод поискового конструирования
2. Теория решения изобретательских задач (ТРИЗ)
3. Формирование группы с учетом ролей.

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Алгоритмы, структуры и управление данными» представлено в специальном приложении 1 «Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся» и включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- задания для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства - наименование	
			текущий контроль	промежуточная аттестация

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1.	Структуры данных	ПК-2	Знает абстрактные структуры данных, методы реализации абстрактных структур данных средствами программирования	Собеседование (УО-1)	Вопросы 6,7,15-18, 22,23.
			Умеет анализировать данные и определять структуру данных, наиболее подходящую для решения конкретной практической задачи	Практические занятия 1-3 (ПР-6);	
			Владеет навыками применения абстрактных структур данных.	Практические занятия 6-8 (ПР-6);	
		ПК-3	Знает современные технологические платформы реализации абстрактных данных;	Собеседование (УО-1)	
2.	Алгоритмы	ПК-3	Знает , алгоритмы управления абстрактными структурами данных;	Собеседование (УО-1)	Вопросы 1-5, 8-14, 24,25.
			Умеет оценить сложность и эффективность алгоритмов; осуществлять эффективную логическую и физическую реализацию абстрактных данных в компьютерной памяти для решения практических задач.	Практические занятия 4-5 (ПР-6);	
			Владеет навыками практической реализации и применения алгоритмов обработки	Практические занятия 6-8 (ПР-6);	

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства - наименование	
			текущий контроль	промежуточная аттестация
		абстрактных структур данных.		

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в специальном приложении2 «Фонд оценочных средств».

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

(электронные и печатные издания)

1. Окулов С. М. Абстрактные типы данных — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. — 256 с.
2. Орлов С.А. Теория и практика языков программирования: Учебник для вузов. Стандарт 3-го поколения — СПб.: Питер, 2013. — 688 с.:
3. Кнут Д., Искусство программирования на ЭВМ. 1-й том Основные алгоритмы. – М.: Издательский дом “Вильямс”. – 2002
4. Астахова И.Ф. Деревья, операционные системы, сети [Электронный ресурс]— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2013. — 88 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24489>.
2. Окулов С.М. Программирование в алгоритмах [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Окулов С.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013.— 386с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/6449>.
3. Потопахин В. Искусство алгоритмизации [Электронный ресурс] : . — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2011. — 320 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=1269

Дополнительная литература (печатные и электронные издания)

1. Кормен Т. Х. и др. Алгоритмы: построение и анализ, 3-е изд.: Пер. с англ. — М.: ООО «И. Д. Вильямс», 2013. — 1328 с.
2. Ахо А., Хопкрофт Дж., Ульман Дж. Структуры данных и алгоритмы. - М.: Издательский дом "Вильямс", 2010. - 384 с.
3. Макконнелл С. Совершенный код. 2-е изд.: Пер. с англ. —СПб.: Питер, 2010. — 889 с.
4. Порублев И.Н., Ставровский А.Б. Алгоритмы и программы. Решение олимпиадных задач. – М.:ООО “И.Д. Вильямс”. - 2007 – 480с.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://algotlist.manual.ru/ds/index.php> - ресурс об алгоритмах и методах.
2. <http://www.structur.h1.ru/biblio.htm> - Он-лайнное учебное пособие, посвященное структурам данных и алгоритма
3. <http://www.citforum.ru/programming/theory/sorting/sorting1.shtml> Методы сортировки и поиска. Кузнецов С.Д. Учебное пособие. ИСП РАН, Центр Информационных Технологий.

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

На основе учебно-методического комплекса дисциплины «Алгоритмы, структуры и управление данными» разработан электронный учебный курс в интегрированной платформе электронного обучения Blackboard ДВФУ.

Идентификатор курса в Blackboard – FU50706-09.03.01-AiSD-01.

VI. ДИСЦИПЛИНЫ МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Правила изучения учебной дисциплины

1. Усвоить язык учебной дисциплины (ключевые слова).
Составить словарь, каждое новое понятие многократно проговорить.
2. Понять структуру, логику предмета, использовать системный подход.

К каждой теме составить таблицы, матрицы, алгоритмы, опорные схемы и конспекты.

3. Усваивать не только информацию, но и метод её изучения как основу способов профессиональной деятельности.

Организовывать для себя публичное выступление, участвовать в коллективной работе на занятиях, усваивая правила и технологию общения.

4. Оценивать собственный результат после каждого самостоятельного и аудиторного занятия.

Оценивать усвоенную информацию и метод, которым овладели, а также степень интереса.

5. Относиться к учебному труду эмоционально. Положительные эмоции повышают эффективность вашей учебной деятельности.

В учебной деятельности обучающийся приобретает ценности, которые должны его радовать как всякое приобретение.

*Подготовлено к.п.н Белоус Е. И.,
доцент кафедры психологии Школы гуманитарных наук ДВФУ*

Методические указания к выполнению практических работ

Целью выполнения практических работ является закрепление теоретических знаний и освоение алгоритмов с различными структурами данных.

Перед выполнением практической работы студент должен ознакомиться с заданием и порядком выполнения на странице курса в LMS Blackboard. Студент должен изучить соответствующий теоретический раздел.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Аудиторный фонд - аудитории со средствами вычислительной техники:

10 рабочих станций или виртуальных машин на рабочих станциях. Минимальные требования к персональным компьютерам: тактовая частота центрального процессора не ниже 2 ГГц, оперативная память объемом не менее 512 Мбайт, жесткие магнитные диски с интерфейсом SerialATA и емкостью не менее 300 Мбайт.

Персональный компьютер преподавателя с мультимедиа-проектором и экраном, программным обеспечением для демонстрации слайд-презентаций — 1 комплект.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

по дисциплине «Алгоритмы, структуры и управление данными»

**Направление подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная
техника»**

**профиль - «Автоматизированные системы обработки информации и
управления»**

Форма подготовки - очная

**Владивосток
2017**

**План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине
«Алгоритмы, структуры и управление данными»**

4 семестр

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1.	2-я неделя	Подготовка к лекционному занятию в активной форме	6	УО-1
2.	6-я неделя	Подготовка к лекционному занятию в активной форме	6	УО-1
3.	8-я неделя	Подготовка к контрольной работе 1	6	Пр-2
4.	11-я неделя	Подготовка к лекционному занятию в активной форме	6	УО-1
5.	13-я неделя	Подготовка к контрольной работе 2	6	Пр-2
6.	15-я неделя	Подготовка к лекционному занятию в активной форме	6	УО-1
7.		Подготовка к экзамену	36	ПР-2
Всего в семестре			72 часа	

5 семестр

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1.	2-я неделя	Подготовка к практическому занятию	4	УО-1
2.	3-я неделя	Оформление отчета по практической работе 1	2	ПР-6
3.	6-я неделя	Оформление отчета по практической	2	ПР-6

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
		работе 2		
4.	7-я неделя	Подготовка к практическому занятию	4	УО-1
5.	8-я неделя	Оформление отчета по практической работе 3	2	ПР-6
6.	9-я неделя	Подготовка к контрольной работе	6	Пр-2
7.	11-я неделя	Оформление отчета по практической работе 4	2	ПР-6
8.	12-я неделя	Подготовка к практическому занятию	4	УО-1
9.	13-я неделя	Оформление отчета по практической работе 5	2	ПР-6
10.	17-я неделя	Подготовка к зачету	8	ПР-2
Всего в семестре			36 часов	

6 семестр

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1.	2-я неделя	Подготовка к практическому занятию	4	УО-1
2.	3-я неделя	Оформление отчета по практической работе 1	2	ПР-6
3.	6-я неделя	Оформление отчета по практической работе 2	2	ПР-6
4.	7-я неделя	Подготовка к практическому занятию	4	УО-1
5.	8-я неделя	Оформление отчета по практической работе 3	2	ПР-6
6.	9-я неделя	Подготовка к контрольной работе	6	Пр-2
7.	11-я неделя	Оформление отчета по практической работе 4	2	ПР-6

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
8.	12-я неделя	Подготовка к практическому занятию	4	УО-1
9.	13-я неделя	Оформление отчета по практической работе 5	2	ПР-6
10.	17-я неделя	Подготовка к зачету	8	ПР-2
Всего в семестре			36 часов	

2. Подготовка к контрольной работе

РУПД предусмотрено проведение двух контрольных работ на лекционных занятиях. Цель проведения контрольных работ - определить уровень усвоения студентами и оценить качество их теоретических знаний по данным темам.

Критерии оценки контрольной работы:

- ✓ **5 баллов** выставляется студенту, если все задания выполнены верно, без ошибок.
- ✓ **4 балла** выставляется студенту, если все задания выполнены верно, есть 2-3 неточности.
- ✓ **3 балла** выставляется студенту, если 1 задание выполнено неверно, допущены 2-3 неточности при решении других задач.
- ✓ **2 балла** выставляется студенту, если две и более задачи решены неверно.

1. Методические рекомендации к оформлению отчетов по практическим занятиям

Отчеты представляются в электронной форме, оформленные в MSWord по правилам, принятым в ДВФУ. Отчет должен содержать:

1. Титульный лист *.
2. Содержание *.
3. Задание.
4. Краткое изложение теоретических положений, необходимых для выполнения работы.
5. Основная часть: материалы выполнения заданий.
6. Анализ полученных результатов.
7. Выводы по работе * (какие задачи решены, что освоено при выполнении работы).

8. Приложения * (при необходимости, обычно в Приложении выносятся листинг программы)

* *Включаются в отчет с новой страницы*

Инструкция для студента

Билет письменного экзамена по курсу «Алгоритмы, структуры и управление данными» состоит из 10 вопросов по всем изученным темам семестра. На экзамен отводится один академический час (45 мин.).

Прежде, чем писать ответы:

Установите себе такие временные рамки, чтобы успеть ответить на каждый вопрос, а затем просмотреть и отредактировать все вопросы.

Внимательно читайте вопросы.

Предлагаются вопросы разной степени сложности, установите приоритеты и в соответствии с ними отводите время на каждый вопрос.

Ответы на некоторые вопросы приходят на ум уже в процессе чтения. Запишите ключевые слова, наметки, пока они еще свежи в памяти. Иначе, можно потерять эти мысли к тому моменту, когда надо будет писать ответ на вопрос.

Обратите внимание на формулировку вопросов – выражения "Укажите недостатки", "Объяснить", "Укажите различия", "Сравнить" определяют, что должен содержать ответ.

При записи ответов:

Отведенное время для записи ответов распределите и организуйте. Когда время, отведенное на вопрос, закончилось, оставьте свободное место и приступайте к следующему вопросу. Неполные ответы можно дополнить в течение времени, отведенного на проверку (да и за шесть неполных ответов обычно можно получить больше баллов, чем за три полных).

Ответы должны быть ПОЛНЫМИ, ЯСНЫМИ И КОМПАКТНЫМИ.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «Алгоритмы, структуры и управление данными»
Направление подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»
профиль - «Автоматизированные системы обработки информации и управления»
Форма подготовки - очная

Владивосток
2017

Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенций	
ПК-3, способностью разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования	Знает	современные технологические платформы реализации абстрактных данных; алгоритмы обработки типов данных.
	Умеет	осуществлять эффективную логическую и физическую реализацию абстрактных данных в компьютерной памяти для решения практических задач
	Владеет	инструментальными средствами моделирования и программирования, а также специфическими технологиями для осуществления практической реализации и применения абстракций данных.

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства - наименование		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1.	Структуры данных	ПК-3	Знает абстрактные структуры данных, методы реализации абстрактных структур данных средствами программирования	Собеседование (УО-1)	Вопросы 6,7,15-18, 22,23.
			Умеет анализировать данные и определять структуру данных, наиболее подходящую для решения конкретной практической задачи	Практические занятия 1-3 (ПР-6);	
			Владеет навыками применения абстрактных структур данных.	Практические занятия 6-8 (ПР-6);	
2.	Алгоритмы	ПК-3	Знает, алгоритмы управления абстрактными структурами данных;	Собеседование (УО-1)	Вопросы 1-5, 8-14, 24,25.
			Умеет оценить сложность и эффективность алгоритмов; осуществлять	Практические занятия 4-5 (ПР-6);	

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства - наименование	
			текущий контроль	промежуточная аттестация
		<p>эффективную логическую и физическую реализацию абстрактных данных в компьютерной памяти для решения практических задач.</p> <p>Владеет навыками практической реализации и применения алгоритмов обработки абстрактных структур данных.</p>	Практические занятия 6-8 (ПР-6);	

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций по дисциплине «Алгоритмы, структуры и управление данными»

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		Критерии	Показатели	Баллы
ПК-3, способность разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования	знает (пороговый уровень)	алгоритмы управления абстрактными структурами данных; современные технологические платформы реализации абстрактных данных; алгоритмы обработки типов данных.	Знание алгоритмов обработки типов данных; современных технологических платформ реализации абстрактных данных Знание методов реализации абстрактных типов данных в вычислительных системах. Знание областей применения алгоритма. Знание области	Способность перечислить и раскрыть содержание освоенных методов реализации абстрактных типов данных в вычислительных системах. Способность раскрыть содержание алгоритма. Способность обосновать выбор алгоритма управления абстрактным типом данных.	45÷64

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		Критерии	Показатели	Баллы
			применения и особенности современных технологических платформ реализации абстрактных данных.	Способность перечислить области применения и особенности современных технологических платформ реализации абстрактных данных. Способность обосновать выбор технологической платформы для реализации конкретных абстрактных данных.	
	умеет (продвинутый уровень)	осуществлять эффективную логическую и физическую реализацию абстрактных данных в компьютерной памяти для решения практических задач	Умение организовать обработку конкретного типа абстрактных данных.	Способность выбрать наиболее подходящий для данной задачи тип абстрактных данных (массивы, списки, деревья, графы). Способность организовать хранение конкретного типа абстрактных данных. Способность выполнять весь перечень операций по обработке конкретного типа абстрактных данных.	65÷84

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		Критерии	Показатели	Баллы
	владеет (высокий уровень)	инструментальными средствами моделирования и программирования; специфическими технологиями для осуществления практической реализации и применения абстракций данных.	Владение практическими навыками создания приложений для обработки абстрактных типов данных.	Способность создать приложения для обработки абстрактных типов данных.	85÷100

**Методические рекомендации,
определяющие процедуры оценивания результатов
освоения дисциплины «Алгоритмы, структуры и управление данными»**

Промежуточная аттестация студентов

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Алгоритмы, структуры и управление данными» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

По данной дисциплине предусмотрен следующие виды промежуточной аттестации – экзамен, зачет, зачет проводится в письменной форме с использованием оценочного средства: тест.

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Вопросы к экзамену

1. Понятие типа данных. Встроенные типы данных. Перечисляемые типы данных. Конструируемые типы данных.
2. Структуры данных, классификации структур данных.
3. Абстрактные типы данных.
4. Структуры данных: стек (понятие, базовые операции, области применения, особенности работы).
5. Структуры данных: очередь (понятие, базовые операции, области применения, особенности работы).

6. Структуры данных: Очереди с приоритетом ((понятие, базовые операции, области применения, особенности работы).
7. Графы: Основные понятия теории графов
8. Графы: Способы представления графов
9. Графы: Поиск в ширину
10. Графы: Поиск в глубину
11. Графы: Минимальные остовные деревья: алгоритм Прима
12. Графы: Минимальные остовные деревья: алгоритм Крускала
13. Графы: Поиск кратчайшего пути: алгоритм Дейкстры
14. Графы: Поиск кратчайшего пути: алгоритм Беллмана-Форда
15. Понятие сложности алгоритма, виды сложности. Необходимость оценки сложности программ. Взаимосвязь видов сложности.
16. Порядок сложности алгоритма. Определение временной сложности через понятие O-функции (big O). Правила для определения сложности. Константная, Линейная, Полиномиальная, Логарифмическая и Экспоненциальная сложность алгоритмов. Восходящий и нисходящий способы анализа сложности алгоритма.
17. Лучшие, худшие и средние случаи алгоритма. Сложность в худшем случае и сложность в среднем.
18. Основные недостатки O-анализа. Рекомендации по построению эффективной программы.
19. Понятие рекурсии, рекурсивные определения. Рекурсивные операции, выполняемые над рекурсивными структурами данных. Связь рекурсии и циклов, алгоритм реализации рекурсии.
20. Поиск: Последовательный поиск
21. Поиск: Бинарный поиск
22. Поиск: Бинарные деревья поиска
23. Хеширование: Функции хеширования
24. Хеширование: Метод открытой адресации. Борьба с коллизиями.
25. Хеширование: Метод закрытого связывания. Борьба с коллизиями.

Пример билета письменного экзамена

Экзаменационный билет № 1

1. Дать определение понятию **Структура данных**; Пояснить на примере. Привести классификацию структур данных по размещению.
2. Динамическая структура – Линейный список: понятие, организация, описание, базовые операции, отличие от других динамических структур (2 примера), области применения (задачи).

3. Структура данных – дерево. В чем заключается удаление узла из дерева? Как сохранить сбалансированность дерева при удалении узлов?
4. В чем заключается метод линейного поиска? Приведите его преимущества и недостатки.
5. Практическая часть
Организовано сбалансированное двоичное дерево поиска, содержащее целые числа, его обход даёт следующий результат: 40, 20, 10, 30, 60, 50,

**Критерии выставления оценки на экзамене
по дисциплине «Алгоритмы, структуры и управление данными»**

Баллы рейтинговой оценки	Оценка экзамена (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям
От 86% до 100%	«Отлично»	Выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал курса, четко и последовательно излагает его, умеет выбирать и использовать алгоритмы; применять необходимые средства межпроцессного взаимодействия; владеет современными методиками проектирования, разработки.
От 76% до 85%	«Хорошо»	Выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
От 61% до 75%	«Удовлетворительно»	Выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических заданий.
Менее 61%	«Неудовлетворительно»	Выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические задания.

Составитель: _____ ст. преп. кафедры ИСУ ШЕН ДВФУ
Е.А. Елсукова 2017г.

Текущая аттестация студентов

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Алгоритмы, структуры и управление данными» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Алгоритмы, структуры и управление данными» проводится в форме контрольных мероприятий:

- Работа на лекционных занятиях
- Выполнение практических работ.

по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

Оценочные средства для текущей аттестации

Вопросы для собеседования (УО-1)

Раздел I. Структуры данных

1. Дайте определение понятий: тип данного, структура данных.
2. По каким признакам классифицируются структуры данных?
3. Какие вы знаете способы представления структур данных?
4. Дайте определение абстрактного типа данных.
5. Что такое абстрагирование?
6. Как создается спецификация для абстрактных типов?
7. Что такое инкапсуляция, наследование, изоморфизм?
8. Как производится спецификация абстрактных типов данных?
9. Что такое рекурсивное описание данных?
10. Что такое куча?
11. Переменными какого типа осуществляется управление динамической памятью?
12. В чем состоит различие между типизированными и нетипизированными указателями?

13. Перечислите основные процедуры и функции для работы с динамической памятью.
14. Как классифицируются динамические структуры?
15. Перечислите наиболее распространенные способы представления динамических структур.
16. Приведите пример размещения больших массивов данных при помощи указателей.
17. Дайте определение линейных списковых структур.
18. Как определяется связанность списков?
19. Чем отличаются циклические списки от нециклических?
20. Опишите способы представления списков.
21. Чем отличается организация таких списковых структур как очередь, стек, дек? Приведите примеры использования списков.
22. Дайте определение иерархическим структурам данных.
23. Что такое деревья, леса, бинарные деревья?
24. Какие вы знаете способы обхода деревьев?
25. Как решаются задачи поиска с использованием деревьев?
26. Какие деревья являются двоичными?
27. Можно ли представить нелинейные структуры и в виде массивов?
28. Какое дерево является деревом минимальным?
29. Что такое корень дерева?
30. Как определить длину пути в дереве?
31. Какие узлы в дереве являются внутренними?
32. Что такое деревья поиска?
33. Опишите алгоритм создания двоичного дерева поиска.
34. Опишите алгоритм обхода двоичного дерева.
35. Как изменяется дерево при удалении его внутренних узлов?
36. В чем суть алгоритма «сортирующее дерево»?
37. Какое дерево называется сбалансированным?
38. Каким образом осуществляется балансировка двоичного дерева?
39. Какие типы поворотов вы знаете?
40. Опишите пользовательский тип для создания сбалансированного дерева поиска.
41. Что такое В- деревья? Как можно представить В- деревья?
42. Опишите алгоритм AVL вставки в двоичное дерево.
43. Какие деревья являются сильно ветвящимися?
44. Какие вы знаете способы представления графов?
45. Что такое матрица смежности?
46. Какие вы знаете способы обхода графа?

47. Что такое минимальное остовное дерево?
48. Алгоритм определения кратчайшего пути.

Раздел II. Алгоритмы

1. Что такое сортировка данных, какова основная задача сортировки?.
2. В чем состоит различие между внутренней и внешней сортировкой?
3. Каковы критерии определения эффективности методов сортировки?
4. Какие вы знаете простые методы сортировки?
5. Какие вы знаете усовершенствованные методы сортировки?
6. Сравните эффективность простых и усовершенствованных методов сортировки
7. Какие структуры могут использоваться для представления файлов?
8. Какие вы знаете способы слияния последовательностей?
9. Что такое внешняя сортировка? Как организовать внешнюю сортировку?
10. Какие задачи являются разрешимыми и какие задачи неразрешимы?
11. Какова суть O-большого определения сложности?
12. Что такое NP – сложные и труднорешаемые задачи?
13. Какие алгоритмы являются алгоритмами полиномиальной сложности?
14. Какие алгоритмы являются алгоритмами логарифмической сложности?
15. Какие таблицы называются реляционными?
16. Какие вы знаете способы изменения порядка просмотра записей в прямоугольных таблицах?
17. Что такое индексирование? Для чего оно применяется?
18. Какой массив является индексируемым, а какой индексом?
19. Виды индексации .
20. Что такое многоуровневая индексация?
21. Какие методы поиска вы знаете?
22. Что такое хэширование?
23. Какие способы выбора хэш- функций вы знаете?
24. Как определяется размер хэш-таблицы?
25. Что такое коллизии?
26. Какие способы разрешения коллизий вы знаете?

Критерии оценки:

- ✓ **5 баллов** выставляется студенту, если активно работал на занятиях.
- ✓ **4 балла** выставляется студенту, если активно работал на занятиях, но допустил неточности при обсуждении.

✓ **3 балла** выставляется студенту, если активно работал на одном занятии, допустил многочисленные неточности.

Составитель: _____ ст. преп. кафедры ИСУ ШЕН ДВФУ
Е.А. Елсукова 2017г.