



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

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

«СОГЛАСОВАНО»
Руководитель ОП

С.Л.Бедрина

«УТВЕРЖДАЮ»
Заведующий кафедрой
«Информационные системы управления»

А.И. Сухомлинов

« 26 » июня 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Алгоритмы и структуры данных

Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика

Прикладная информатика в экономике

Форма подготовки очная

курс 2 семестр 3,4

лекции 54 час.

практические занятия 0 час.

лабораторные работы 72 час.

в том числе с использованием МАО лек. ____/пр. ____/лаб. 18 час.

всего часов аудиторной нагрузки 126 час.

в том числе с использованием МАО 18 час.

самостоятельная работа 54 час.

в том числе на подготовку к экзамену 0 час.

контрольные работы (количество)

курсовая работа / курсовой проект) не предусмотрены

зачет 3, 4 семестр

экзамен не предусмотрен

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 12 октября 2017 г. № 922

Рабочая учебная программа обсуждена на заседании кафедры «Информационные системы управления», протокол № 6 от «21» июня 2019 г.

Заведующий кафедрой ИСУ А.И. Сухомлинов

Составитель: ст. преп. Е. А. Елсукова

Владивосток
2019

Оборотная сторона титульного листа РПУД

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)

III. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

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

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

IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

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

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

Цели и задачи освоения дисциплины:

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 с учетом специфики решаемых задач в средах оперативной и внешней памяти;
- освоить современные технологические платформы управления данными различных типов и форматов;
- приобрести компетенции использования базовых алгоритмов и их модификаций на всех этапах управления данными;
- приобрести компетенции оценки алгоритмов по используемым ресурсам.

Для успешного изучения дисциплины «Алгоритмы и структуры и данных» 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 языка;
- 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;
- программно реализовывать алгоритмы с применением структурной и объектно-ориентированной технологий программирования.

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

Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Разработка и реализация проектов	ОПК-7. Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения	ОПК-7.1. Знает содержание и назначение алгоритмов обработки различных структур данных; форматы представления данных в различных языках программирования; программные среды реализации алгоритмов. ОПК-7.2. Умеет модифицировать типовые алгоритмы в соответствии со спецификой решаемой задачи; оценить сложность и эффективность используемых алгоритмов; Умеет применять средства языков программирования для реализации алгоритмов при решении прикладных задач

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
Тип задач профессиональной деятельности: проектный			
Сбор и анализ детальной информации, работа с пользователями и заказчиком для формализации предметной области проекта и выявления требований заказчика и пользователей. Моделирование прикладных и информационных процессов предметной области. Формирование и утверждение требований к	Прикладные и информационные процессы Информационные системы Информационные технологии	ПК-2. Способность разрабатывать программные средства, информационные системы в целом и их отдельные компоненты на всех этапах жизненного цикла	ПК 2.1. – Знает содержание основных этапов создания информационных систем по работе с данными: определение входных и выходных данных, их специфику и объем; организацию абстрактных структур данных и методы их реализации на ПК. ПК 2.2 Умеет обосновывать выбор соответствующих структур данных; реализовать организацию и обработку структур данных на разных этапах создания

информатизации и автоматизации отдельных прикладных процессов и информационных систем (ИС) в целом. Составление технико-экономического обоснования проектных решений и разработка технического задания на разработку отдельных прикладных процессов и ИС в целом. Проектирование программных средств и ИС по видам обеспечения. Создание прототипов и программирование отдельных компонентов и ИС в целом.			информационных систем. ПК 2.3. Владеет навыками выполнения работ подготовки данных и их управления на различных стадиях жизненного цикла информационных систем
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

1. Цели и задачи освоения дисциплины:

Цель: освоение студентами базовых алгоритмов по управлению различными структурами данных.

Задачи:

- освоить фундаментальные теоретические знания в области абстрактных данных;
- приобрести навыки реализации абстрактных данных с учетом специфики решаемых задач в средах оперативной и внешней памяти;
- освоить современные технологические платформы управления данными различных типов и форматов;
- приобрести компетенции использования базовых алгоритмов и их модификаций на всех этапах управления данными;
- приобрести компетенции оценки алгоритмов по используемым ресурсам.

Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Разработка и реализация проектов	ОПК-7. Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения	ОПК-7.1. Знает содержание и назначение алгоритмов обработки различных структур данных; форматы представления данных в различных языках программирования; программные среды реализации алгоритмов. ОПК-7.2. Умеет модифицировать типовые алгоритмы в соответствии со спецификой решаемой задачи; оценить сложность и эффективность используемых алгоритмов; Умеет применять средства языков программирования для реализации алгоритмов при решении прикладных задач различных классов.

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
Тип задач профессиональной деятельности: проектный			
Сбор и анализ детальной информации, работа с пользователями и заказчиком для формализации предметной области проекта и выявления требований заказчика и пользователей. Моделирование прикладных и информационных процессов предметной области.	Прикладные и информационные процессы Информационные системы Информационные технологии	ПК-2. Способность разрабатывать программные средства, информационные системы в целом и их отдельные компоненты на всех этапах жизненного цикла	ПК 2.1. – Знает содержание основных этапов создания информационных систем по работе с данными: определение входных и выходных данных, их специфику и объем; организацию абстрактных структур данных и методы их реализации на ПК. ПК 2.2 Умеет обосновывать выбор соответствующих структур данных; реализовать

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
<p>Формирование и утверждение требований к информатизации и автоматизации отдельных прикладных процессов и информационных систем в целом.</p> <p>Составление технико-экономического обоснования проектных решений и разработка технического задания на разработку отдельных прикладных процессов и информационных систем в целом.</p> <p>Проектирование программных средств и информационных систем по видам обеспечения.</p> <p>Создание прототипов и программирование отдельных компонентов и информационных систем в целом.</p>			<p>организацию и обработку структур данных на разных этапах создания информационных систем. ПК 2.3.</p> <p>Владеет навыками выполнения работ подготовки данных и их управления на различных стадиях жизненного цикла информационных систем</p>

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА (54 час.)

Введение в дисциплину (2 час.)

Предмет дисциплины и её задачи. Содержание и порядок изучения дисциплины. История развития дисциплины. Место и роль алгоритмов, структур данных в общем процессе решения задач на ЭВМ.

Раздел I. Структуры данных (18 час.)

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

Понятие типа данных. Классификация данных. Физический уровень представления данных в компьютере. Представление базовых типов данных в современных языках программирования. Встроенные типы данных.

Структуры данных: понятие, классификации и способы представления. Составные структуры данных: массивы, перечисляемые типы данных, структуры (записи), множества.

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

Абстрактный тип данных: спецификация, представление, реализация. Инкапсуляция. Наследование типов.

Взаимосвязь уровней представления данных с этапами решения задач на ЭВМ. Этапы разработки программы и соответствующие им уровни представления данных. Выбор структур данных для представления абстрактных структур данных. Примеры представления абстрактных структур данных логическими структурами данных.

Тема 3. Типы данных линейной структуры. (4 час.)

Общие характеристики типов данных линейной структуры. Стеки, деки, очереди, очереди с приоритетами, списки – типовые операции и особенности работы. Ограничения динамических структур; примеры работы.

Тема 4. Типы данных нелинейной структуры - графы. (2 час.)

Понятие графа. Основные свойства: смежность, инцидентность, степень, ориентированные графы; взвешенные графы. Способы представления графов. Операции над графами.

Тема 5. Типы данных нелинейной структуры – Деревья. (4 час.)

Определение иерархической структуры данных. Деревья - важнейшие классы графов. Уровень узла дерева. Степень дерева. Способы представления: графическое, скобочное, список. Представление деревьев в модели памяти. Обходы дерева: прямой (префиксный), обратный (постфиксный) и симметричный.

Применение деревьев: Представление файловых систем В-деревьями.

Тема 6. Бинарные деревья (2 час.)

Бинарное (двоичное) дерево. Упорядоченные бинарные деревья и алгоритмы их обработки. Представление бинарного дерева в памяти. Примеры представления деревьев в памяти. Симметричный (внутренний) порядок обхода узлов бинарного дерева.

Раздел II. Алгоритмы (36 час.)

Тема 1. Сложность алгоритмов (2 час.)

Понятие сложности, виды сложности: временная, пространственная, интеллектуальная сложность. Необходимость оценки сложности программ. Взаимосвязь видов сложности.

Порядок сложности алгоритма. Определение временной сложности через понятие O-функции (big O). Правила для определения сложности. Основные недостатки O-анализа.

Константная, Линейная, Полиномиальная, Логарифмическая и Экспоненциальная сложность алгоритмов. Примеры определения функции сложности. Восходящий и нисходящий способы анализа сложности алгоритма.

Лучшие, худшие и средние случаи алгоритма. Сложность в худшем случае и сложность в среднем. Рекомендации по построению эффективной программы.

Тема 2. Алгоритмы сортировки (4 час.)

Задачи сортировки. Алгоритмы внутренней сортировки. Определение эффективности методов сортировки. Сравнение алгоритмов.

Тема 3. Алгоритмы внешней сортировки (4 час.)

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

Тема 4. Рекурсивные алгоритмы (2 час.)

Понятие рекурсии, рекурсивные определения. Рекурсивные структуры данных. Рекурсивные алгоритмы. Соотношение время-память для рекурсивных алгоритмов. Связь рекурсии и циклов; рекуррентные последовательности.

Программирование рекурсивных алгоритмов: нисходящая и восходящая рекурсия, рекурсивная триада, прямая и косвенная рекурсия.

Тема 5. Алгоритмы на графах (4 час.)

Алгоритмы обхода связного графа: поиск в ширину (Breadth First Search); поиск в глубину (Depth First Search).

Поиск минимального остовного дерева (минимального каркаса): алгоритм Крускала; алгоритм Прима. Области применения.

Задачи о кратчайшем пути в графе: Задача о кратчайшем пути в заданный пункт назначения; Задача о кратчайшем пути между заданной парой вершин; Задача о кратчайшем пути между всеми парами вершин. Алгоритм Дейкстры; Алгоритм Беллмана-Форда; Алгоритм Флойда-Варшалла (Floyd-Warshall). Преимущества и ограничения алгоритмов. Оценка сложности алгоритмов.

Тема 6. Основные алгоритмы поиска (2 час.)

Поиск, как важнейшее действие с данными. Цель поиска. Классификация случаев поиска. Зависимость алгоритма поиска и способа организации данных. Алгоритмы поиска, основанные на сравнении ключей: Последовательный (линейный) поиск, модификации. Бинарный (двоичный, дихотомический) поиск. Поиск Фибоначчи. Интерполяционный поиск. Индексно - последовательный метод поиска. Оценка эффективности.

Тема 7. Поиск на основе деревьев (4 час.)

Алгоритмы поиска, основанные на числовых свойствах ключей. Использование деревьев в задачах поиска. Алгоритмы поиска в основной памяти: Бинарные деревья поиска, оптимальные, сбалансированные по высоте (АВЛ) деревья поиска; Деревья цифрового поиска. Алгоритмы поиска во внешней памяти: Классические В-деревья.

Тема 8. Поиск с использованием хэширования (4 час.)

Алгоритмы хэширования для поиска в основной памяти. Функции хэширования. Коллизии при хэшировании и способы их разрешения. Оптимизация поиска на основе самоорганизующихся таблиц: Таблицы с вычисляемыми входами. Обработка коллизий методом цепочек.

Тема 9. Эвристические алгоритмы. (2 час.)

Теория сложности алгоритмов: NP – сложные и труднорешаемые задачи. Понятие эвристического алгоритма; его признаки. Виды: волновой, многолучевые, маршрутный. Жадный алгоритм – приближенный алгоритм решения. Используемые структуры в жадном алгоритме.

Тема 10. Алгоритмы поиска подстроки в тексте (4 час.)

Компьютерная лингвистика. Актуальность задач обработки текстовой информации. Алгоритм Рабина-Карпа, алгоритм Бойера-Мура, алгоритм Кнута-Мориса-Прата. Преимущества и ограничения алгоритмов. Оценка сложности алгоритмов.

Тема 11. Поиск графической и аудио информации (2 час.)

Особенности поиска графической и аудио информации. Обзор поисковых систем, предназначенных для поиска графической и аудио информации. Обзор специализированных поисковых систем Оценка результатов поиска.

Тема 12. Организация поисковых машин (2 час.)

Поисковые машины – самое развитое средство поиска. Общие принципы работы и структура Поисковых машин. Поисковые роботы: понятие, назначение и виды. Индексы в поисковых системах: типы и реализация. Процесс индексации в ПМ. Общая схема базы поиска. Структуры данных, используемые для построения словаря. Индексация больших объемов. Распределение документов и балансировка баз. Индексатор. Поиск

релевантной информации. Процесс ранжирования – назначение, особенности реализации. Смена алгоритмов.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Лабораторные работы (72 час.)

Лабораторная работа 1. Организация динамических структур (4 час.)

Лабораторная работа 2. Решение задач с применением стеков и очередей с использованием метода активного обучения кейсметод (6 час.)

Лабораторная работа 3. Решение задач с применением списков (4 час.)

Лабораторная работа 4. Алгоритмы внутренней сортировки с использованием метода активного обучения кейсметод (4 час.)

Лабораторная работа 5. Алгоритмы внешней сортировки (6 час.)

Лабораторная работа 6. Реализация рекурсии (2 час.)

Лабораторная работа 7. Графы. Построение минимального остовного дерева (2 час.)

Лабораторная работа 8. Задача вычисления кратчайшего пути между вершинами графа с использованием метода активного обучения работа в малых группах (4 час.)

Лабораторная работа 9. Алгоритмы поиска, основанные на сравнении ключей в линейных и нелинейных структурах (2 час.)

Лабораторная работа 10. Индексно-последовательный поиск (2 час.)

Лабораторная работа 11. Хеширование (4 час.)

Лабораторная работа 12. Работа с бинарным деревом (6 час.)

Лабораторная работа 13. Поиск подстроки в тексте с использованием метода активного обучения работа в малых группах (4 час.)

Лабораторная работа 14. Оптимизация поиска на основе самоорганизующихся таблиц (6 час.)

Лабораторная работа 15. Реализация цифрового дерева поиска (6 час.)

Лабораторная работа 16. Реализация жадных алгоритмов (4 час.)

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине «Алгоритмы и структуры данных»

3 семестр

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1.	В течение семестра	Подготовка к лабораторной работе (активная форма проведения)	18	УО-1
2.	В течение семестра	Оформление отчета по лабораторной работе	12	УО-1
3.		Подготовка к зачету	6	ПР-2
Всего в семестре			36 часов	

4 семестр

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1.	В течение семестра	Оформление отчета по лабораторной работе	6	УО-1
2.	11-13 неделя семестра	Самостоятельное изучение темы “Современные поисковые системы”	8	УО-1
3.	17-18 неделя семестра	Подготовка к зачету	4	ПР-2
Всего в семестре			18 часов	

Методические рекомендации к оформлению отчетов по лабораторным работам

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 выносят листинг программы)

** Включаются в отчет с новой страницы*

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1.	Раздел I. Структуры данных	ОПК-7.1.	Знает форматы представления данных в различных языках программирования.	Собеседование (УО-1)	Вопросы 6,7,15-18, 22,23.
		ОПК-7.2.	Умеет модифицировать типовые алгоритмы в соответствии со спецификой входных данных.	Лабораторная работа 1, 2, 3 (ПР-б);	
		ПК 2.1.	Знает содержание основных этапов создания информационных систем по	Собеседование (УО-1)	

п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
			работе с данными: определение входных и выходных данных, их специфику и объем; организацию абстрактных структур данных и методы их реализации на ПК.		
		ПК 2.2	Умеет обосновывать выбор соответствующих структур данных; реализовать организацию и обработку структур данных на разных этапах создания информационных систем.	Лабораторная работа 2, 3, 11 (ПР-6);	
		ПК 2.3.	Владеет навыками выполнения работ подготовки данных и их управления на различных стадиях жизненного цикла информационных систем	Лабораторная работа 7, 8, 9, 10 (ПР-6);	
2.	Раздел II. Алгоритмы	ОПК-7.1	Знает содержание и назначение алгоритмов обработки различных структур	Собеседование (УО-1)	Вопросы 1-5, 8-14, 24,25.

п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
			данных; программные среды реализации алгоритмов.		
		ОПК-7.2.	Умеет модифицировать типовые алгоритмы в соответствии со спецификой решаемой задачи; оценить сложность и эффективность используемых алгоритмов; Умеет применять средства языков программирования для реализации алгоритмов при решении прикладных задач различных классов.	Лабораторная работа 4, 5, 11, 12, 13, 14 (ПР-6);	
		ОПК-7.3.	Владеет навыками программной реализации алгоритмов.	Лабораторная работа 6, 15, 16 (ПР-6);	

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 и структуры данных” разработан электронный учебный курс в интегрированной платформе электронного обучения Blackboard ДВФУ.

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

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты освоения дисциплины достигаются за счет использования в процессе обучения: лекций с применением мультимедийных технологий, активных методов обучения с использованием LMS Blackboard; лабораторных работ на базе компьютерной сети.

Целью выполнения лабораторных работ является закрепление теоретических знаний и освоение алгоритмов с различными структурами данных. Перед выполнением задания студент должен ознакомиться с заданием и порядком выполнения на странице курса в LMS Blackboard.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В процессе изучения дисциплины используются мультимедийные и технические средства обучения. При проведении занятий используются аудитории со средствами вычислительной техники:

- рабочие станции или виртуальные машины на рабочих станциях с доступом к сети Интернет.
- Персональный компьютер преподавателя с мультимедиа-проектором и экраном, программным обеспечением для демонстрации презентаций.

Для самостоятельной работы с медиаматериалами каждому студенту требуется персональный компьютер или планшет, широкополосный доступ в сеть Интернет, браузер последней версии, устройство для воспроизведения звука (динамики, колонки, наушники и др.).

VIII. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

(фонды оценочных средств включают в себя: перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины модуля, шкалу оценивания каждой формы, с описанием индикаторов достижения освоения дисциплины согласно заявленным компетенций, примеры заданий текущего и промежуточного контроля, заключение работодателя на ФОС (ОМ))

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

Промежуточная аттестация студентов

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

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

Оценочные средства для промежуточной аттестации Вопросы для подготовки к зачету (3 семестр)

1. Понятие типа данных. Встроенные типы данных. Перечисляемые типы данных. Конструируемые типы данных.
2. Структуры данных: понятие, классификации.
3. Абстрактные типы данных.
4. Структура данных: стек (понятие, базовые операции, области применения, особенности работы).
5. Структура данных: очередь (понятие, базовые операции, области применения, особенности работы).
6. Структура данных: очереди с приоритетом (понятие, базовые операции, области применения, особенности работы).
7. Графы: Основные понятия теории графов. Способы представления графов.
8. Графы: Поиск в ширину; Поиск в глубину.
9. Графы: Минимальные остовные деревья: алгоритм Прима, алгоритм Крускала; оценка сложности алгоритмов.
10. Поиск кратчайшего пути на графах: постановка задачи; алгоритм Дейкстры; алгоритм Беллмана-Форда; алгоритм Флойда-Воршола; оценка сложности алгоритмов.
11. Понятие сложности алгоритма, виды сложности; порядок сложности алгоритма. Восходящий и нисходящий способы анализа сложности алгоритма.
12. Определение временной сложности через понятие O-функции (big O). Правила для определения сложности. Виды O-сложности алгоритмов.
13. Лучшие, худшие и средние случаи алгоритма.
14. Алгоритмы внутренней сортировки: оценка сложности алгоритмов.
15. Алгоритмы внешней сортировки: прямое слияние. естественное слияние. сбалансированное многопутевое слияние; оценка сложности алгоритмов.

Вопросы для подготовки к зачету (4 семестр)

1. Иерархические структуры данных: понятие, классификации.
2. Структура данных: деревья. Способы представления и виды обходы дерева. Применение деревьев.
3. Бинарное (двоичное) дерево. Представление и алгоритмы обработки бинарного дерева. Сбалансированные двоичные деревья.
4. Понятие рекурсии, рекурсивные определения. Рекурсивные операции, выполняемые над рекурсивными структурами данных. Связь рекурсии и циклов, алгоритм реализации рекурсии.
5. Поиск: Цель поиска; Классификация случаев поиска.
6. Алгоритмы поиска, основанные на сравнении ключей.
7. Алгоритмы поиска на основе деревьев: поиск в бинарном дереве. деревья оптимального поиска. деревья цифрового поиска. поиск в b-деревьях.
8. Хеширование: функции хеширования; метод открытой адресации; метод закрытого связывания; коллизии при хэшировании и способы их разрешения.
9. Алгоритмы поиска подстроки: Наивный поиск подстроки. Алгоритм Рабина-Карпа. Алгоритм Бойера-Мура. Алгоритм Кнута-Мориса-Прата. оценка сложности алгоритмов.
10. Оптимизация поиска на основе самоорганизующихся таблиц.
11. Поиск информации и информационный поиск: основные понятия, виды и формы организации. Этапы информационного поиска и особенности каждого из них. Поисковый образ документа.
12. Информационно-поисковые системы: основные свойства и характеристики поисковых систем. Технологии, средства информационно-поисковых системы
13. Аппаратное обеспечение Поисковых машин (ПМ). Общие принципы работы и структура ПМ. Поисковые роботы: понятие, назначение и виды.
14. Индексы в поисковых системах. Типы индексов. Реализация индексов. Процесс индексации в ПМ.
15. Поиск релевантной информации. Процесс ранжирования – назначение, особенности реализации. Смена алгоритмов.
16. Особенности поиска текстовой информации. Язык поисковых запросов. Оценка результатов поиска.
17. Особенности поиска графической и аудио информации.
18. Системы антиплагиата: организация работы.

**Критерии выставления оценки на зачете
по дисциплине «Алгоритмы и структуры данных»**

Баллы рейтинговой оценки	Оценка зачета (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям
От 86% до 100%	«Отлично»	Выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал; исчерпывающе, последовательно и логически стройно его излагает; умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических заданий.
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 заданий, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
От 61% до 75%	«Удовлетворительно»	Выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала курса, 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, не использует в ответе понятия курса, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет типовые практические задания.

Текущая аттестация студентов

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

Текущая аттестация студентов проводится в форме контрольных мероприятий:

- Работа на лекционных занятиях
- Выполнение лабораторных 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 B- деревья? Как можно представить B- 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 неразрешимыми?
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. Что такое многоуровневая индексация?
16. Какие методы поиска вы знаете?
17. Что такое хэширование?
18. Какие способы выбора хэш- функций вы знаете?
19. Как определяется размер хэш-таблицы?
20. Что такое коллизии?
21. Перечислите и охарактеризуйте способы разрешения коллизий.