

Минобрнауки России

Бузулукский гуманитарно-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра педагогического образования

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.4 Алгоритмы и структуры данных»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

09.03.04 Программная инженерия
(код и наименование направления подготовки)

Разработка программно-информационных систем
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2024

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.4 Алгоритмы и структуры данных» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

педагогического образования

наименование кафедры

протокол № 6 от "26" января 2024г.

Декан факультета

экономики и права

наименование факультета

подпись

О. Н. Григорьева

расшифровка подписи

Исполнители:

доцент

должность

подпись

Л.Г. Шабалина

расшифровка подписи

ст. преподаватель

должность

подпись

И.В. Балан

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Заместитель директора по НМР

личная подпись

М.А. Зорина

расшифровка подписи

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

09.03.04 Программная инженерия

код наименование

личная подпись

Л.Г. Шабалина

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству

личная подпись

И.В. Балан

расшифровка подписи

© Шабалина Л.Г., 2024

© Балан И.В., 2024

© БГТИ (филиал) ОГУ, 2024

1 Цели и задачи освоения дисциплины

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины: формирование способности использования современных технологий разработки алгоритмов поиска и сортировки данных, программных средств объектов профессиональной деятельности.

Задачи:

- изучить различные (динамические и статистические) структуры данных, алгоритмы поиска и сортировки данных на языках программирования высокого уровня, методы анализа алгоритмов, классификации алгоритмических задач по сложности и сводимости алгоритмических задач к известным задачам определенного класса сложности;

- сформировать представления линейных, нелинейных структур данных на языке программирования высокого уровня и управления организацией этих структур, использования оптимальных методов поиска и сортировки данных.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.15 Программирование и алгоритмизация*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.5 Объектно-ориентированное программирование*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК*-1 Способен использовать современные технологии разработки программных средств объектов профессиональной деятельности	ПК*-1-В-1 Знает способы описания информационных структур на языках программирования высокого уровня и алгоритмы поиска и сортировки данных ПК*-1-В-2 Представляет типовые информационные структуры на языках программирования высокого уровня и программирует базовые алгоритмы поиска и сортировки данных	<u>Знать:</u> способы описания информационных структур на языках программирования высокого уровня и алгоритмы поиска и сортировки данных <u>Уметь:</u> представлять типовые информационные структуры на языках программирования высокого уровня и программировать базовые алгоритмы поиска и сортировки данных <u>Владеть:</u> способностью представлять типовые информационных структур на языках программирования высокого уровня, программировать

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		базовые алгоритмы поиска и сортировки данных

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц (288 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	3 семестр	всего
Общая трудоёмкость	288	288
Контактная работа:	86,5	86,5
Лекции (Л)	34	34
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	34	34
Консультации	1	1
Индивидуальная работа и инновационные формы учебных занятий	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5
Самостоятельная работа: - выполнение курсовой работы (КР); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к рубежному контролю)	201,5 +	201,5
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение в структуры и алгоритмы данных	46	6	2	4	34
2	Поиск и сортировка данных	46	6	2	4	34
3	Списки, стеки, очереди	48	4	2	6	34
4	Деревья	50	6	4	8	34
5	Алгоритмы на графах	50	6	2	6	34
6	Динамическое программирование	48	4	4	6	34
	Итого:	288	34	16	34	204
	Всего:	288	34	16	34	204

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Введение в структуры и алгоритмы данных. Типы данных. Абстрактный тип данных. Структуры данных. Классификация структур данных. Способы представления структур данных. Анализ сложности алгоритмов.

Раздел 2. Поиск и сортировка данных. Задача поиска. Поиск в упорядоченных и неупорядоченных таблицах. Индексирование. Хеширование. Простые и усовершенствованные методы сортировки.

Раздел 3. Списки, стеки, очереди. Рекурсивное описание данных. Линейные односвязные и двусвязные списки. Реализация списков, операции над списками. Понятие стека, правило функционирования. Реализация стека, допустимые операции. Понятие очереди, правило функционирования. Реализация очереди, допустимые операции.

Раздел 4. Деревья. Определение древовидных структур. Способы представления. Порядок дерева. Способы обхода деревьев. Двоичное дерево поиска. Операции над деревьями. Постраничная организация деревьев. Основные требования, предъявляемые к Б-деревьям. Кэширование узлов. Нисходящие и восходящие Б-деревья. AVL-деревья. Пирамиды. Красно-черные деревья.

Раздел 5. Алгоритмы на графах. Задача поиска кратчайшего пути в графе. Задача поиска минимального остовного дерева графа. Алгоритм Дейкстры. Алгоритм Прима. Алгоритм Крускала. Раскраска графа.

Раздел 6. Динамическое программирование. Основы динамического программирования. Поиск оптимального решения.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Способы представления структур данных	2
2	1	Анализ сложности алгоритмов	2
3	2	Хеширование	2
4	2	Усовершенствованные алгоритмы сортировки	2
5	3	Рекурсивное описание данных	2
6	3	Реализация стека, допустимые операции	2
7	3	Реализация очереди, допустимые операции	2
8	4	Способы представления древовидных структур	2
9	4	Способы обхода деревьев	2
10	4	Двоичное дерево поиска	2
11	4	Красно-черные деревья	2
12	5	Алгоритмы на графах	2
13	5	Задача поиска кратчайшего пути в графе	2
14	5	Задача поиска минимального остовного дерева графа	2
15	6	Задачи динамического программирования	2
16	6	Поиск оптимального решения	2
17	6	Поиск оптимального решения	2
		Итого:	34

4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1.	1	Анализ временной сложности алгоритмов	2
2.	2	Внешнее хеширование	2
3.	3	Частотный анализ текста	2
4.	4	Использование деревьев для вычисления арифметических выражений	2

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
5.	4	AVL-деревья	2
6.	5	Раскраска графа	2
7,8	6	Поиск оптимального решения	4
		Итого:	16

4.5 Курсовая работа (3 семестр)

Тема курсовой работы (КР) – «Использование алгоритмов обработки данных при разработке приложений».

Цель работы: овладение навыками использования структур данных и алгоритмов обработки данных при разработке приложений; закрепление знаний и развитие практических навыков разработки программных средств.

Для своевременного и качественного выполнения КР следует придерживаться следующих этапов ее выполнения.

Описать структуру данных, используемую в программном средстве, принципы функционирования, особенности и способы реализации, алгоритмы обработки.

Разработать алгоритм работы программного средства, алгоритмы обработки структур данных, алгоритм решения задачи.

Выполнить словесное описание и построение блок-схем разработанных алгоритмов.

Описать программную реализацию структур данных и алгоритмов их обработки, составить описание спецификаций всех разработанных функций (название функции, назначение, входные данные, выходные данные).

Разработать программное средство, обладающее дружественным пользовательским интерфейсом, в соответствии с поставленной задачей, выполнить его тестирование.

При разработке программного средства предусмотреть обработку исключений и некорректных действий пользователя.

Сделать выводы по результатам работы

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Царёв, Р.Ю. Алгоритмы и структуры данных (CDIO): учебник [Электронный ресурс] / Р.Ю. Царёв, А.В. Прокопенко; Сибирский федеральный университет. – Красноярск: Сибирский федеральный университет (СФУ), 2016. – 204 с.: ил. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497016>. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7638-3388-1.

2. Хиценко, В.П. Структуры данных и алгоритмы [Электронный ресурс]: учебное пособие [Электронный ресурс]: / В.П. Хиценко; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2016. – 64 с.: ил. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573790>. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7782-2958-7.

5.2 Дополнительная литература

1. Веретехина, С. В. Модели, методы, алгоритмы и программные решения вычислительных машин, комплексов и систем : учебник : [16+] / С. В. Веретехина, В. Л. Симонов, О. Л. Мнацаканян. – Изд. 2-е, доп. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2021. – 307 с. : ил., схем., табл. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=602526> . – Библиогр.: с. 258-266. – ISBN 978-5-4499-1937-3.

2. Дроздов, С.Н. Структуры и алгоритмы обработки данных: учебное пособие [Электронный ресурс] / С.Н. Дроздов; Южный федеральный университет, Инженерно-технологическая академия. – Таганрог: Южный федеральный университет, 2016. – 228 с.: схем., ил. – Режим доступа:

<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493032>. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9275-2242-2.

3. Мейер, Б. Инструменты, алгоритмы и структуры данных [Электронный ресурс] / Б. Мейер. – 2-е изд., испр. – Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. – 543 с.: схем., ил. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429033>.

4. Таланов, А.В. Графы и алгоритмы: структуры данных. Модели вычислений: [Электронный ресурс] / А.В. Таланов, В.Е. Алексеев. – 2-е изд., испр. – Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. – 154 с.: ил. – (Основы информационных технологий). – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428827>. – Библиогр. в кн. – ISBN 5-9556-0066-3.

5.3 Периодические издания

1 Программная инженерия: журнал. – Москва.

2 Программная инженерия и информационная безопасность: журнал. - Москва

5.4 Интернет-ресурсы

– <https://openedu.ru/> - «Открытое образование», Каталог курсов, MOOK: «Алгоритмы программирования и структуры данных».

– <https://www.coursera.org/> - «Coursera», MOOK: «Algorithms, Part I», «Algorithms, Part II».

– <https://www.lektorium.tv/> - «Лекториум», MOOK: «Дополнительные главы алгоритмов».

– <http://biblioclub.ru/> - «ЭБС Университетская библиотека онлайн», Каталог, Раздел: «Информационные технологии».

– <http://elibrary.ru/defaultx.asp> – Научная электронная библиотека

– http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.75.6.14 – Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Библиотека (Электронная библиотека учебно-методической литературы для общего и профессионального образования)

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Операционная система Linux RED OS MUROM 7.3.11, Windows

LibreOffice, Microsoft Office

Sumatra PDF

Веб-приложение «Универсальная система тестирования БГТИ»

Яндекс браузер

БД «Консультант Плюс» – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>

Федеральный образовательный портал. – Режим доступа – <http://www.edu.ru>

<http://citforum.ru/> - портал аналитических и научных статей в области информационных технологий.

<https://rdsn.org> / - сайт Российской сети разработчиков ПО, содержит статьи по современным средствам программирования

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Перечень основного оборудования учебных аудиторий для проведения занятий лекционного и семинарского типа: стационарный мультимедиа-проектор и проекционный экран, переносной ноутбук, кафедра, посадочные места для обучающихся, рабочее место преподавателя, учебная доска.

Для проведения лабораторных работ используются компьютерные классы, оснащенные стационарным мультимедиа-проектором и проекционным экраном, оборудованием для организации локальной вычислительной сети, соответствующим программным обеспечением, информационным стендом, персональными компьютерами, рабочим местом преподавателя, учебной доской.

Помещение для самостоятельной работы и выполнения курсовой работы оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ и филиала, электронные библиотечные системы.