

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра компьютерной безопасности и математического обеспечения информационных систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.Б.44.8 Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных»

Уровень высшего образования

СПЕЦИАЛИТЕТ

Специальность

10.05.01 Компьютерная безопасность

(код и наименование специальности)

специализация №3 «Разработка защищенного программного обеспечения»

(наименование направленности (профиля)/специализации образовательной программы)

Квалификация

Специалист по защите информации

Форма обучения

Очная

Год набора 2023

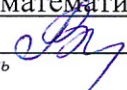
Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.Б.44.8 Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра компьютерной безопасности и математического обеспечения информационных систем
наименование кафедры

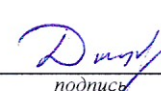
протокол № 7 от "9" марта 2023г.

Заведующий кафедрой

Кафедра компьютерной безопасности и математического обеспечения информационных систем

наименование кафедры подпись  расшифровка подписи И.В. Влацкая

Исполнители:

должность подпись  расшифровка подписи К.Р. Джукашев

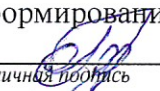
должность подпись расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

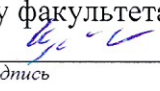
Председатель методической комиссии по специальности

10.05.01 Компьютерная безопасность код наименование личная подпись  расшифровка подписи И.В. Влацкая

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов

личная подпись  расшифровка подписи Н.Н. Бигалиева

Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись  расшифровка подписи И.В. Крючкова

№ регистрации 156884

© Джукашев К.Р., 2023

© ОГУ, 2023

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

Формирование компетенций студентов в области анализа и разработки алгоритмов.

Задачи:

1) теоретический компонент:

– получить представление о методах анализа алгоритмов; об основных алгоритмах целочисленной арифметики; об использовании динамической памяти для хранения данных; об областях применения различных структур данных; о видах сортировки данных; об основных принципах рекурсивных алгоритмов; об использовании теории графов на практике.

2) познавательный компонент:

– изучить методы оценки рекуррентных алгоритмов; алгоритм перевода чисел из одной системы счисления в другую; понятия «линейный список», «стек», «очередь», «двоичное дерево поиска»; основные алгоритмы сортировки данных; алгоритмы поиска данных в неотсортированных и отсортированных массивах; основные принципы организации рекурсивных алгоритмов; основные принципы динамического программирования; основные алгоритмы на графах.

3) практический компонент:

– научиться определять вычислительную сложность алгоритма; реализовывать арифметические операции над многоразрядными числами; использовать различные структуры данных при решении задач; использовать сортировки при решении конкретных задач; использовать перебор с возвратом для решения задач; использовать графа и операции над ними.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.22 Языки программирования*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.23 Методы программирования*

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
ОПК-7 Способен создавать программы на языках высокого и низкого уровня, применять методы и инструментальные средства программирования для решения профессиональных задач, осуществлять обоснованный выбор инструментария программирования и способов организации программ	ОПК-7-В-4 Способен применять известные методы программирования и возможности базового языка программирования для решения типовых профессиональных задач ОПК-7-В-5 Владеет навыками разработки алгоритмов решения типовых профессиональных задач	<u>Знать:</u> Знает базовые структуры данных, основные алгоритмы сортировки и поиска данных, комбинаторные и теоретико-графовые алгоритмы <u>Уметь:</u> применять известные методы программирования и возможности базового языка программирования

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		для решения типовых профессиональных задач <u>Владеть:</u> навыками разработки алгоритмов решения типовых профессиональных задач

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	3 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	108
Контактная работа:	68,25	68,25
Лекции (Л)	34	34
Практические занятия (ПЗ)	34	34
Промежуточная аттестация (зачет)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий; - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)	39,75	39,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	зачет	

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1.	Основы анализа алгоритмов	12	4	4		4
2.	Компьютерная арифметика	12	4	4		4
3.	Алгоритмы сортировки	12	4	4		4
4.	Алгоритмы поиска	12	4	4		4
5.	Динамические множества	12	4	4		4
6.	Деревья поиска	12	4	4		4
7.	Перебор с возвратом	12	4	4		4
8.	Алгоритмы на графах	14	4	2		8
9.	NP-полные задачи	10	2	4		4
	Итого:	108	34	34		40
	Всего:	108	34	34		40

4.2 Содержание разделов дисциплины

1. Основы анализа алгоритмов. Понятие алгоритма. Понятие алгоритмической задачи. Задача анализа алгоритма. Понятия временной и объемной сложности алгоритма. Порядок роста 5 функции и его свойства Асимптотическая сложность. Анализ рекуррентных алгоритмов. Классы сложности задач.

2. Компьютерная арифметика. Понятие о представлении чисел в памяти ЭВМ. Разрядная сетка. Числа с плавающей запятой, экспоненциальная система. Длинная арифметика. Операции с длинными числами.

3. Алгоритмы сортировки. Понятие сортировки. Виды и свойства сортировки. Устойчивость алгоритмов сортировки. Временная и объемная сложность алгоритмов сортировки. Простые алгоритмы сортировки: вставками, обменами, выбором. Сортировка слиянием. Быстрая сортировка Хоара. Пирамидальная сортировка. Сортировка подсчетом. Натуральная сортировка.

4. Алгоритмы поиска. Порядковые статистики. Линейный поиск. Бинарный поиск.

5. Динамические множества. Линейные списки. Упорядоченный и неупорядоченный массив. Стек и очередь. Сложность операций добавления, удаления и поиска элементов. Хэширование, хэш-таблицы. Методы разрешения коллизий: открытая адресация и списки. Анализ сложности операций с хэш-таблицами.

6. Деревья поиска. Бинарные деревья. Анализ сложности операций с бинарным деревом. Сбалансированные деревья. Рандомизованные деревья. Структура данных узла дерева. Добавление и удаление элементов в рандомизованное дерево. Левое и правое вращение, добавление в корень. Объединение деревьев.

7. Перебор с возвратом. Общая схема перебора с возвратом. Задаче о выходе из лабиринта. Задача о 8 ферзях. Задача об обходе шахматной доски конём.

8. Алгоритмы на графах. Понятие графа. Виды и свойства графов. Структура данных графа. Способы представления графа. Матрица смежности. Анализ сложности операций на графе. Поиск в ширину и глубину. Классификация рёбер при поиске. Эйлеров цикл. Алгоритм Дейкстры. Алгоритм Флойда.

9. NP-полные задачи. Особенности класса NP-полных задач. Примеры NP-полных задач: задача коммивояжёра, задача о рюкзаке. Жадные алгоритмы. Методы решения NP-полных задач. Динамическое программирование.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Основы анализа алгоритмов	4
2	2	Компьютерная арифметика	4
3	3	Алгоритмы сортировки	4
4	4	Алгоритмы поиска	4
5	5	Динамические множества	4
6	6	Деревья поиска	4
7	7	Перебор с возвратом	4
8	8	Алгоритмы на графах	2
9	9	NP-полные задачи	4
		Итого:	34

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Каширская, Е. Н. Программирование алгоритмов сортировки : учебное пособие / Е. Н. Каширская, М. А. Макаров, С. Е. Харьковский. — Москва : РТУ МИРЭА, 2021. — 102 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/218591> (дата обращения: 16.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Сибилева, Н. С. Алгоритмы и теория сложности : учебное пособие / Н. С. Сибилева, А. С. Файнштейн, С. И. Файнштейн. — Магнитогорск : МГТУ им. Г.И. Носова, 2021. — 93 с. — ISBN 978-5-9967-2115-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/263753> (дата обращения: 16.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5.2 Дополнительная литература

1. Алгоритмы: построение и анализ = Introduction to Algorithms [Текст] / Т. Кормен [и др.]; [пер. с англ. И. В. Красикова, Н. А. Ореховой, В. Н. Романова; под ред. И. В. Красикова]. - 2-е изд. - Москва ; Санкт-Петербург ; Киев : Вильямс, 2013. - 1296 с. : ил. - Парал. тит. л. англ. - Прил.: с. 1189-1256. - Библиогр.: с. 1257-1276. - Предм. указ.: с. 1277-1290. - ISBN 978-5-8459-0857-5. - ISBN 0-07-013151-1.

2. Макконелл, Дж. Анализ алгоритмов [Текст]: вводный курс: пер. с англ. / Дж. Макконелл. - М. : Техносфера, 2002. - 304 с. - (Мир программирования) - ISBN 5-94836-005-9.

3. Куликов, В. Г. Теория алгоритмов : учебно-методическое пособие / В. Г. Куликов, В. С. Евстратов. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2022. — 43 с. — ISBN 978-5-7264-2963-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/262283> (дата обращения: 16.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5.3 Периодические издания

1. Вестник компьютерных и информационных технологий : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2018
2. Программные продукты и системы : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2017.

5.4 Интернет-ресурсы

1. <https://www.coursera.org/learn/algorithms-part1> - «Coursera», MOOK: «Алгоритмы, часть I»
2. <https://www.coursera.org/learn/algorithms-part2> - «Coursera», MOOK: «Алгоритмы, часть II»
3. <https://stepik.org/course/61148/promo?search=2074708932> - «Stepik», MOOK: «Алгоритмы и структуры данных»
3. https://openedu.ru/course/ITMOUniversity/AGRAPH/?session=self_2023 - «Открытое образование», MOOK: «Методы и алгоритмы теории графов»

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Операционная система Astra Linux. «Astra Linux Special Edition» РУСБ.10015-01, лицензионный договор №А-2021-1374-ВУЗ от 28.05.2021
2. Пакет офисных приложений LibreOffice
3. Программная система для организации видеоконференц-связи Webinar.ru

4. Visual Studio Code – редактор исходного кода, распространяемый под лицензией MIT – Режим доступа: <https://github.com/microsoft/vscode>

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения лабораторных занятий компьютерный класс, оснащенный компьютерами с операционной системой Astra Linux текущей версии с установленным пакетом офисных программ и интегрированной средой разработки ПО.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.