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 2022

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 "14" марта 2022 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра компьютерной безопасности и математического обеспечения информационных систем — И.В. Влацкая
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:
доцент — Е.И. Ряполова
должность *подпись* *расшифровка подписи*

должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по специальности
10.05.01 Компьютерная безопасность — И.В. Влацкая
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки
Н.Н. Бигалиева
личная подпись *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству факультета
И.В. Крючкова
личная подпись *расшифровка подписи*

№ регистрации 139039

© Ряполова Е.И., 2022
© ОГУ, 2022

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.16 Языки программирования*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.17 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-5 Знает базовые структуры данных ОПК-7-В-6 Знает основные алгоритмы сортировки и поиска данных, комбинаторные и теоретико-графовые алгоритмы ОПК-7-В-7 Умеет применять известные методы программирования и возможности базового языка программирования для решения типовых профессиональных задач ОПК-7-В-8 Владеет навыками разработки алгоритмов решения типовых профессиональных задач	**Знать:** Алгоритмы и методы анализа решения профессиональных задач **Уметь:** Анализировать альтернативные варианты решения практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов **Владеть:** Навыками разработки

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		алгоритмов, методами программирования для решения профессиональных задач, навыками решения задач с помощью графовых алгоритмов

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, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: *- самостоятельное изучение разделов (перечислить);* *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;* *- подготовка к практическим занятиям;* *- подготовка к рубежному контролю*	**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	10	2	4		6
2	Компьютерная арифметика	14	4	4		8
3	Алгоритмы сортировки	12	4	4		6
4	Алгоритмы поиска	12	4	4		6
5	Динамические множества	12	4	4		6
6	Деревья поиска	12	4	4		6
7	Перебор с возвратом	12	4	4		6
8	Алгоритмы на графах	12	4	4		6
9	NP-полные задачи	12	4	2		8
	Итого:	108	34	34		58
	Всего:	108	34	34		58

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 функции и его свойства Асимптотическая сложность. Анализ реккурентных 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 объёмная сложность алгоритмов сортировки. Простые алгоритмы сортировки: вставками, обменами, выбором. Сортировка слиянием. Быстрая сортировка Хоара. Пирамидальная сортировка. Сортировка подсчётом. 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)

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Целочисленная арифметика	4
2	2	Позиционные и непозиционные системы счисления	4
3	3	Длинная арифметика	4
4,5,6,7	4,5,6,7	Алгоритмы сортировки	16
9	8	Алгоритмы на графах	6
		Итого:	34

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Алгоритмы: построение и анализ / Т. Кормен [и др.]. - 2-е изд. - Москва ; Санкт-Петербург ; Киев : Вильямс, 2013. - 1296 с.
2. Ахо, А. В. Структуры данных и алгоритмы / А. В. Ахо, Д. Э. Хопкрофт, Д. Д. Ульман. - Москва : Вильямс, 2007. - 400 с.

5.2 Дополнительная литература

1. Кнут, Д. Э. Искусство программирования / Д. Э. Кнут; под общ. ред. Ю. В. Козаченко.- 2-е изд.- Изд. испр. и доп. - М. : Вильямс, 2009. - (Классический труд). - Парал. тит. л. англ. Т. 3 : Сортировка и поиск. - 2009. - 823 с.
2. Окулов, С.М. Программирование в алгоритмах / С.М. Окулов . - М. : БИНОМ. Лаб. знаний, 2004. - 341 с.
3. Седжвик, Р. Фундаментальные алгоритмы на С : Пер. с англ / Р. Седжвик . - 3-я ред. - М. ; СПб. ; Киев : Торгово-издат. Дом "DiaSoft", 2003. Ч. 1-4 : Анализ. Структуры данных. Сортировка. Поиск. - 672 с.
4. Вирт, Н. Алгоритмы и структуры данных = Algorithms and Data Structures [Текст] : пер. с англ. / Н. Вирт. - СПб. : Невский Диалект, 2001. - 352 с.

5.3 Периодические издания

1 Информатика и системы управления: журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2022

2 Вестник компьютерных и информационных технологий: журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2022

3 Информационные технологии: журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2022

5.4 Интернет-ресурсы

1 Интернет-университет информационных технологий. Комплекс бесплатных учебных курсов INTUIT.RU (версия 1.0). www.intuit.ru)

2 Профессиональные стандарты в области информационных технологий. http://www. apkit.ru/default.asp?artID=5573

3 Портал аналитических и научных статей в области информационных технологий. www.citforum.ru/

4 https://openedu.ru/course/ITMOUniversity/COMTEC/ - «Открытое образование»

5 https://openedu.ru/course/ITMOUniversity/COMTEC/ - «Открытое образование», Каталог курсов, МООК: «Информатика для втузов»

6 https://openedu.ru/course/spbstu/BIC/ - «Открытое образование», Каталог курсов, МООК: «Основы информационной культуры»

7 Технорма / Документ [Электронный ресурс] : [система программных продуктов] / ООО Глосис-Сервис, ФБУ КВФ Интерстандарт. – Версия 1.11.36. - Электрон. дан. и прогр. - [Москва; Санкт-Петербург], [1999–2013]. – Загл. с экрана.

8 ProQuest Dissertations & Theses A&I [Электронный ресурс] : база данных диссертаций. – Режим доступа : https://search.proquest.com/.

9 Web of Science [Электронный ресурс]: реферативная база данных / компания Clarivate Analytics. – Режим доступа : http://apps.webofknowledge.com/. – Загл. с экрана.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

- Операционная система Windows;
- Интегрированный пакет Microsoft Office.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Занятия по дисциплине проводятся в аудиториях, оснащенных компьютерными и мультимедийными средствами. Рабочие станции студентов и преподавателя объединены в локальную компьютерную сеть с возможностью выхода в Интернет.

Лекционные занятия проводятся в аудиториях, оснащенных мультимедийным оборудованием.

Лабораторные занятия проходят в компьютерных классах, в которых установлено оборудование:

- системные блоки модели Intel Celeron;
- системные блоки модели Intel Pentium Core 2 Duo;
- мониторы модели Samsung 793 DF.