

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Костромской государственный университет»
(КГУ)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Алгоритмы и структуры данных

Направление подготовки: 09.03.02 Информационные системы и технологии

Направленность: Поддержка и развитие ИТ-инфраструктуры компаний

Квалификация выпускника: БАКАЛАВР

**Кострома
2023**

Рабочая программа дисциплины Алгоритмы и структуры данных разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению 09.03.02 Информационные системы и технологии (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 926 от 19 сентября 2017 г.

Разработал: Исаева М.В., доцент, к.т.н., доцент

Рецензенты: Лустгартен Ю.Л., к.т.н., доцент, директор института

ПРОГРАММА УТВЕРЖДЕНА:

На заседании кафедры информационных систем и технологий:
Протокол заседания кафедры № «_6_» от _27.04.2023_г.

Заведующий кафедрой информационных систем и технологий:

Киприна Л.Ю., к.т.н., доцент

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: формирование у студентов профессиональных компетенций, связанных с использованием теоретических знаний в области структур данных и алгоритмов их обработки, пониманием концепции абстрактных типов данных и подходов к их реализации на основе объектно-ориентированного программирования;

Задачи дисциплины:

1. Получение практических навыков решения задач с использованием разных структур данных (например, линейных списков, стеков, очередей и т. д.), используя концепцию объектно-ориентированного программирования
2. Развитие умений, основанных на полученных теоретических знаниях, позволяющих применять эффективные подходы к решению (алгоритмизации) поставленных задач
3. Получение студентами навыков самостоятельной работы, предполагающих изучение специфических особенностей работы со структурами данных в рамках разработки подходов к решению поставленных задач.
4. Формирование исследовательского и критического мышления, мотивации к научно-исследовательской деятельности
5. Развитие психологической готовности к профессиональной деятельности по избранной профессии

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

освоить компетенции:

ОПК-6 Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий

Код и содержание индикаторов компетенции :

ОПК-6.1 - знать: основные языки программирования и работы с базами данных, операционные системы и оболочки, современные программные среды разработки информационных систем и технологий

ОПК-6.2 - уметь: применять языки программирования и работы с базами данных, современные программные среды разработки информационных систем и технологий для автоматизации бизнес-процессов, решения прикладных задач различных классов, ведения баз данных и информационных хранилищ

ОПК-6.3 - иметь навыки: программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина относится к обязательной части учебного плана. Изучается в 1, 2 семестре(ах) обучения.

Изучение дисциплины основывается на ранее освоенных дисциплинах/практиках:

- Теоретические основы информатики
- Математический анализ
- Алгоритмизация и программирование

Изучение дисциплины является основой для освоения последующих дисциплин/практик:

- Прикладная математика
- Технологии разработки программного обеспечения
- Моделирование процессов и систем

4. Объем дисциплины

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием академических часов и виды учебной работы

Виды учебной работы,	Очная форма
Общая трудоемкость в зачетных единицах	4
Общая трудоемкость в часах	144
Аудиторные занятия в часах, в том числе:	48
Лекции	16
Практические занятия	-
Лабораторные занятия	32
Практическая подготовка	-
Самостоятельная работа в часах	60 + 36
Форма промежуточной аттестации	Экзмен

4.2. Объем контактной работы на 1 обучающегося

Виды учебных занятий	Очная форма
Лекции	16
Практические занятия	-
Лабораторные занятий	32
Консультации	-
Зачет/зачеты	-
Экзамен/экзамены	0,35
Курсовые работы	
Курсовые проекты	-
Практическая подготовка	-
Всего	48,35

5 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам), с указанием количества часов и видов занятий

5.1 Тематический план учебной дисциплины

№	Название раздела, темы	Всего з.е/час	Аудиторные занятия			Сам.работа
			Лекции	Практ.	Лаб.	
1	<u>Работа с массивами</u> : алгоритмы сортировки, поиска элементов	8	-	-	4	4
2	<u>Полустатические структуры данных</u> . Стандартные коллекции для организации работы со стеком и очередью. Построение стеков, очередей, деков на пользовательских классах. Алгоритмы работы со стеками, очередями, деками	6	2	-	-	4
3	Организация работы со стеком и очередью с использованием стандартных коллекций общего назначения	6	-	-	2	4
4	<u>Динамические структуры данных</u> . Построение однонаправленных и двунаправленных линейных списков на пользовательских классах.	8	4	-	-	4
5	Организация работы со стеком, очередью и деком на пользовательском классе	10	-	-	4	6
6	Обработка однонаправленного списка	6	-	-	2	4

7	Обработка двунаправленного списка	6	-	-	2	4
8	<u>Динамические структуры данных. Деревья.</u> Построение бинарных деревьев Методы обхода бинарного дерева	4	2	-	-	4
9	Построение и обход бинарного дерева	8	-	-	4	4
10	<u>Динамические структуры данных. Графы.</u> Основные понятие и способы описания графа Методы обхода графа. Поиск в ширину и глубину.	4	2	-	-	4
	<u>Динамические структуры данных. Реализация обхода в ширину и обхода в глубину</u>	6	-	-	4	2
11	<u>Динамические структуры данных.</u> Графы. Методы поиска кратчайшего пути графа. Алгоритм Дейкстры. Построение минимального остовного дерева. Алгоритм Крускала. Задача о максимальном потоке. Алгоритм Диница.	8	4	-	-	4
12	<u>Динамические структуры данных. Реализация алгоритма по вариантам</u>	8	-	-	4	4
13	<u>Алгоритмы поиска подстроки.</u> Прямой поиск подстроки. Алгоритм Бойера-Мура. Редакционное расстояние Левенштейна	4	2	-	-	2
14	<u>Алгоритмы поиска подстроки. Реализация алгоритма по вариантам</u>	6	-	-	4	2
15	<u>Хеширование.</u> Хеш-функция. Хеш-функции строк. Метод цепочек. Метод открытой адресации. Метод Рабина-Карпа. Реализация хеш-таблицы с использованием ассоциативного массива.	4	2	-	-	2
16	Работа с ассоциативным массивом	4	-	-	2	2
17	Экзамен	36	-	-	-	36
	Итого за 2 семестр	8	16	-	36	60+36

5.2. Содержание:

Работа с массивами. Методы сортировки и поиска элементов в одномерных массивах
Полустатические структуры данных. Стандартные коллекции для организации работы со стеком и очередью. Построение стеков, очередей, деков на пользовательских классах. Алгоритмы работы со стеками, очередями, деками.
Динамические структуры данных. Построение однонаправленных и двунаправленных линейных списков на пользовательских классах. Деревья. Построение бинарных деревьев Методы обхода бинарного дерева. Построение и обход бинарного дерева. Графы. Основные понятие и способы описания графа Методы обхода графа. Поиск в ширину и глубину. Методы поиска кратчайшего пути графа. Алгоритм Дейкстры. Построение минимального остовного дерева. Алгоритм Крускала.
Алгоритмы поиска подстроки. Прямой поиск подстроки. Алгоритм Бойера-Мура. Редакционное расстояние Левенштейна
Хеширование. Хеш-функция. Хеш-функции строк. Метод цепочек. Метод открытой адресации. Метод Рабина-Карпа. Реализация хеш-таблицы с использованием ассоциативного массива.

5.3. Практическая подготовка

Код, направление, направленность	Наименование дисциплины	Количество часов дисциплины, реализуемые в форме практической подготовки						
		Всего	Семестр 1			Семестр ..		
			Лекци и	Пр.зан .	Лаб.р

Код компетенции	Индикатор компетенции	Содержание задания на практическую подготовку по выбранному виду деятельности	Число часов практической подготовки			
			Всего	Лекции	Практ. Занятия	Лаб. раб

6. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины

6.1. Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Задание	Часы	Методические рекомендации по выполнению задания	Форма контроля
2.1	<u>Полустатические структуры данных.</u> Стандартные коллекции для организации работы со стеком и очередью. Построение стеков, очередей, деков на пользовательских классах. Алгоритмы работы со стеками, очередями, деками	Изучить материалы лекции	6	Использовать материалы лекций и рекомендованную литературу [1,2,3,4,5]	Устный опрос
2.2	Организация работы со стеком и очередью с использованием стандартных коллекций общего назначения		6	Выполнить задания, выданные для самостоятельной работы. [1,2,3,4,5]	Проверка заданий
2.3	<u>Динамические структуры данных.</u> Построение однонаправленных и двунаправленных линейных списков на пользовательских классах.	Изучить материалы лекции	6	Использовать материалы лекций и рекомендованную литературу [1,2,3,4,5]	Устный опрос
2.4	Организация работы со стеком, очередью и деком на пользовательском классе		6	Выполнить задания, выданные для самостоятельной работы. [1,2,3,4,5]	Проверка заданий
2.5	Обработка однонаправленного списка		6	Выполнить задания, выданные для самостоятельной работы. [1,2,3,4,5]	Проверка заданий
2.6	Обработка двунаправленного списка		6	Выполнить задания, выданные для самостоятельной работы. [1,2,3,4,5]	Проверка заданий
2.7	<u>Динамические структуры данных.</u> Деревья. Построение бинарных деревьев Методы обхода бинарного дерева	Изучить материалы лекции	6	Использовать материалы лекций и рекомендованную литературу [1,2,3,4,5]	Устный опрос
2.8	Построение и обход бинарного дерева		6	Выполнить задания, выданные для самостоятельной работы.	Проверка заданий

				[1,2,3,4,5]	
2.9	<u>Динамические структуры данных. Графы.</u> Основные понятие и способы описания графа Методы обхода графа. Поиск в ширину и глубину.	Изучить материалы лекции	6	Использовать материалы лекций и рекомендованную литературу [1,2,3,4,5]	Устный опрос
2.11	<u>Динамические структуры данных.</u> Графы. Методы поиска кратчайшего пути графа. Алгоритм Дейкстры. Построение минимального остовного дерева. Алгоритм Крускала	Изучить материалы лекции	8	Использовать материалы лекций и рекомендованную литературу [1,2,3,4,5]	Устный опрос
2.12	<u>Алгоритмы поиска подстроки.</u> Прямой поиск подстроки. Алгоритм Бойера-Мура. Редакционное расстояние Левенштейна	Изучить материалы лекции	8	Использовать материалы лекций и рекомендованную литературу [1,2,3,4,5]	Устный опрос
2.13	<u>Хеширование.</u> Хеш-функция. Сеш-функции строк. Метод цепочек. Метод открытой адресации. Метод Рабина-Карпа. Реализация хеш-таблицы с использованием ассоциативного массива.	Изучить материалы лекции	8	Использовать материалы лекций и рекомендованную литературу [1,2,3,4,5]	Устный опрос
№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Задание	Часы	Методические рекомендации по выполнению задания (при необходимости)	Форма контроля
2.1	<u>Полустатические структуры данных.</u> Стандартные коллекции для организации работы со стеком и очередью. Построение стеков, очередей, деков на пользовательских классах. Алгоритмы работы со стеками, очередями, деками	Изучить материалы лекции	6	Использовать материалы лекций и рекомендованную литературу [1,2,3,4,5]	Устный опрос
2.2	Организация работы со стеком и очередью с использованием стандартных коллекций общего назначения		6	Выполнить задания, выданные для самостоятельной работы. [1,2,3,4,5]	Проверка заданий
2.3	<u>Динамические структуры данных.</u> Построение однонаправленных и двунаправленных линейных списков на пользовательских классах.	Изучить материалы лекции	6	Использовать материалы лекций и рекомендованную литературу [1,2,3,4,5]	Устный опрос
2.4	Организация работы со стеком, очередью и деком на пользовательском классе		6	Выполнить задания, выданные для самостоятельной работы. [1,2,3,4,5]	Проверка заданий
2.5	Обработка однонаправленного списка		6	Выполнить задания, выданные для самостоятельной работы. [1,2,3,4,5]	Проверка заданий

6.2. Тематика и задания для практических занятий (при наличии)

Учебным планом не предусмотрены

6.3. Тематика и задания для лабораторных занятий

Организация работы со стеклом и очередью с использованием стандартных коллекций общего назначения

Организация работы со стеклом, очередью и деком с использованием пользовательского класса

Обработка однонаправленного списка

Обработка двунаправленного списка

Построение и обход бинарного дерева

6.4. Методические рекомендации для выполнения курсовых работ (проектов) (при наличии)

Учебным планом не предусмотрены.

7. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная:

1. Павловская, Т. А. С#. Программирование на языке высокого уровня : учеб. / Павловская Т. А. - Санкт-Петербург [и др.] : Питер, 2013. - 432 с.: ил. - (Учебник для ву- зов). - МО РФ. - ISBN 97-5-459-01048-0

2. Гагарина, Л. Г. Алгоритмы и структуры данных : учеб. пособие спец. 080801, 230105. - Москва : Финансы и статистика; ИНФРА-М, 2009. - 304 с.: ил. - НМС. - ГСЭ, ДС, ОПД. - обязат. - ISBN 978-5-279-03351-5; 978-5-16-003682-3 : 314.00; 292.00

б) дополнительная:

3. Алексеев В. Е. Графы и алгоритмы. Структуры данных. Модели вычислений : учебник для вузов. - Москва : ИУИТ; БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 320 с.: ил., табл. - (Основы информ. технологий). - УМО . - ЕН. - обязат. - ISBN 978-5-94774-543-6; 978-5-9556-0066-6 : 335.00.

4. Бабенко, М.А. Введение в теорию алгоритмов и структур данных [Электронный ресурс] / М.А. Бабенко, М.В. Левин. — Электрон. дан. — Москва : МЦНМО, 2016. — 144 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/80136>. — Загл. с экрана.

5. Белов В.В. Алгоритмы и структуры данных: Учебник / Белов В.В., Чистякова В.И. - М.:КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 240 с.: 60x90 1/16. - (Бакалавриат) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-906818-25-6 Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/766771>

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Информационно-образовательные ресурсы:

1. Алгоритмы. Методы. Исходники <http://algotlist.manual.ru/>
2. Библиотека программиста <https://proplib.io/>

Электронные библиотечные системы:

1. ЭБС «Лань»
2. ЭБС «Университетская библиотека online»
3. ЭБС «Znanium»

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для проведения всех видов занятий по дисциплине необходимо следующее материально-техническое обеспечение:

№ п/п	Специализированные аудитории и классы	Номер аудитории
1	Лекционная аудитория, оборудованная мультимедиа	Е-326
2	Компьютерные классы	Е-120
Учебное оборудование		
	Персональные компьютеры, объединенные в локальную сеть, с выходом в Интернет	
№ п/п	Программное обеспечение	
1	MS Windows (Dream Spark Premium)	Поставщик ООО Форвард Софт Бизнес Договор № 6-ЭА-2014 от 31.10.2014
2	MS Office Std	Поставщик ЗАО Софт Лайн Трейд Договор № 50156/ЯР4393 от 11.12.2014
3	MS Visual Studio (Dream Spark Premium)	Поставщик ООО Форвард Софт Бизнес Договор № 6-ЭА-2014 от 31.10.2014