

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	-
<b>Всего</b>	<b>48,35</b>

#### 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.</u> Графы. 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	<b>Раздел (тема) дисциплины</b>	<b>Задание</b>	<b>Часы</b>	<b>Методические рекомендации по выполнению задания (при необходимости)</b>	<b>Форма контроля</b>
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
<b>Учебное оборудование</b>		
	Персональные компьютеры, объединенные в локальную сеть, с выходом в Интернет	
№ п/п	<b>Программное обеспечение</b>	
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