

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: *Разработка программного обеспечения  
информационных систем*


Квалификация выпускника: *бакалавр*

**Кострома  
2020**

Рабочая программа дисциплины Алгоритмы и структуры данных разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом 09.03.02 Информационные системы и технологии, утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 19 сентября 2017 г. N 926

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


подпись

Рецензент:  Панин И.Г., профессор, д.т.н., доцент

подпись

УТВЕРЖДЕНО:

На заседании кафедры Информационных систем и технологий  
Протокол заседания кафедры № 8 от 26.05.2020 г.  
Заведующий кафедрой Информационных систем и технологий

 Киприна Л.Ю., к.т.н., доцент

Подпись

## 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.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

освоить компетенции: ОПК-6(Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий; )

Код и содержание индикаторов компетенции :

*Инструментальный уровень: знает об инструменте и может его описать, применяет инструмент, следуя конкретным инструкциям, решает с помощью инструмента четко поставленные задачи, анализирует эффективность применения инструмента совершенствует владение им*

*Концептуальный уровень: Терминологическая осведомленность, системное представление о предметной области*

**Знать:** базовые абстрактные структуры данных, понимать их особенности, применимые операции и методы реализации этих структур;

**Уметь:** оценивать эффективность и сложность алгоритмов; оценивать различные методы решения задач и выбирать оптимальный; разрабатывать программы, реализующие заданный алгоритм и использующий определенные структуры данных;

**Владеть:** навыками разработки математических алгоритмов реальных процессов и ситуаций; основами процедурного и объектно-ориентированного программирования, использовать как реализованную на языке С# коллекцию обобщенных структур данных и алгоритмов, так и пользовательскую библиотеку классов; методами оценки сложности алгоритмов;

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина относится к обязательной части учебного плана. Изучается в 2 семестре обучения.

Изучение дисциплины основывается на ранее освоенных дисциплинах/практиках:

- линейная алгебра;
- математический анализ;
- алгоритмизация и программирование.

Изучение дисциплины является основой для освоения последующих дисциплин/практик:

- моделирование процессов и систем
- Технологическая (проектно-технологическая) практика

- численные методы

#### 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
Самостоятельная работа в часах	60+36
Форма промежуточной аттестации	экзамен

##### 4.2. Объем контактной работы на 1 обучающегося

Виды учебных занятий	Очная форма
Лекции	16
Практические занятия	-
Лабораторные занятия	32
Консультации	-
Зачет/зачеты	-
Экзамен/экзамены	0.35
Курсовые работы	-
Курсовые проекты	-
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			Самостоятельная работа
			Лекц.	Практ.	Лаб.	
1	Работа с массивами: алгоритмы сортировки, поиска элементов	8	-	-	4	4
2	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	6	2	-	-	4
3	Организация работы со стеком и очередью с использованием стандартных коллекций общего назначения	6	-	-	2	4
4	Динамические структуры данных. Построение однонаправленных и двунаправленных линейных списков на	8	4	-	-	4

	пользовательских классах.					
5	Организация работы со стеком, очередь 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.</u> Деревья. Построение бинарных деревьев Методы обхода бинарного дерева	4	2	-	-	4
9	Построение и обход бинарного дерева	8	-	-	4	4
10	<u>Динамические структуры данных.</u> Графы. Основные понятие и способы описания графа Методы обхода графа. Поиск в ширину и глубину.	4	2	-	-	4
	<u>Динамические структуры данных.</u> Реализация обхода в ширину и обхода в глубину	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.</u> <u>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.</u> <u>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	01.04.44	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 очередь. 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.

## 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 (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
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. [1,2,3,4,5]	Проверка заданий
2.9	<u>Динамические структуры данных.</u>	Изучить	6	Использовать материалы	Устный опрос

	Графы. Основные понятия и способы описания графа. Методы обхода графа. Поиск в ширину и глубину.	материалы лекции		лекций и рекомендованную литературу [1,2,3,4,5]	
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

## **6.2. Тематика и задания для практических занятий**

**Учебным планом не предусмотрены.**

## **6.3. Тематика и задания для лабораторных занятий**

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

Организация работы со стеком, 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)**

**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 вузов). - 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://proglib.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-324,327
<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
4	MathCAD Education	Поставщик ООО ЮнитАльфаСОФТ Договор №208/13 от 10.06.13