

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 и внедрение интеллектуальных компонентов информационных систем

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 |