

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Мурманский арктический государственный университет»  
(ФГБОУ ВО «МАГУ»)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**К.М.01.04 Структуры и алгоритмы обработки данных**

(название дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом)

**основной профессиональной образовательной программы  
по направлению подготовки**

**01.03.02 Прикладная математика и информатика  
направленность (профиль) Системное программирование и компьютерные технологии**

(код и наименование направления подготовки  
с указанием направленности (наименования магистерской программы))

**высшее образование – бакалавриат**

уровень профессионального образования: высшее образование – бакалавриат / высшее образование – специалитет,  
магистратура / высшее образование – подготовка кадров высшей квалификации

**бакалавр**

квалификация

**очная**

форма обучения

**2023**

год набора

**Составитель(и):**

Беляев Владимир Яковлевич,  
доцент, канд. физ.-мат. наук,  
доцент кафедры МФиИТ

Утверждено на заседании кафедры  
математики, физики и информационных  
технологий факультета  
математических и естественных наук  
(протокол № 07 от 02.03.2023)

Зав. кафедрой



Ляш О.И.

## 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Изучить разнообразные реализации абстрактных типов данных, начиная от массивов, линейных списков (стеков, очередей и т.д.), бинарных деревьев и заканчивая множествами и графами, которые используются для неформального описания и реализации алгоритмов; задачи полиномиальной сложности, такие как сортировка и быстрый поиск элемента по заданному ключу; программная реализация рассмотренных алгоритмов осуществляется с использованием языка программирования C++.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения
<b>ОПК-3:</b> Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности	<p>ОПК-3.1 Применяет математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-3.2 Модифицирует математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-3.3 Использует фундаментальные результаты математики при создании моделей в области профессиональных интересов</p>	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>– основные методы разработки машинных алгоритмов и программ;</li><li>– стандартные структурах данных, используемые для представления типовых информационных объектов;</li><li>– основные алгоритмы и характеристики их сложности решения типовых задач, часто встречающихся и ставших «классическими» в области информатики и программирования;</li><li>– основные методы решения задач, имеющих полиномиальную сложность;</li><li>– основные подходы к решению «трудно решаемых» задач, т.е. задач, для решения которых алгоритмы полиномиальной сложности не найдены</li></ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>– реализовывать изученные алгоритмы и структуры данных для представления информационных объектов средствами языков программирования высокого уровня (например, C++);</li><li>– доказывать корректность составленного алгоритма и оценивать основные характеристики его сложности;</li><li>– экспериментально (с помощью компьютера) исследовать эффективность алгоритма и программы</li></ul> <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>– навыками программной реализации классических алгоритмов;</li><li>– навыками оценки теоретической сложности алгоритмов;</li><li>– навыками решения практических задач профессиональной деятельности.</li></ul>

## 3. УКАЗАНИЕ МЕСТА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина (модуль) «Структуры и алгоритмы обработки данных» относится к комплексному модулю «Математические методы» образовательной программы по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, направленность (профиль) Системное программирование и компьютерные технологии.

## 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 зачетные единицы или 144 часа (из расчета 1 ЗЕ = 36 часов).

Курс	Семестр	Трудоёмкость в ЗЕ	Общая трудоёмкость (часов)	Контактная работа			Всего контактных часов	Из них в интерактивной форме	Кол-во часов на СРС		Кол-во часов на контроль	Форма контроля
				ЛК	ПР	ЛБ			Общее количество часов на СРС	Из них – на курсовую работу		
2	3	4	144	22	22	22	66	10	51	-	27	Экзамен

Интерактивная форма реализуется в виде проблемных лекций.

#### 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

№ п/п	Наименование раздела, темы	Контактная работа			Всего контактных	Из них в интерактивной	Кол-во часов на	Кол-во часов на
		ЛК	ПР	ЛБ				
1.	Структуры данных	6	6	6	18	4	17	
2.	Методы сортировки и поиска	8	8	8	24	4	17	
3.	Алгоритмы обработки данных	8	8	8	24	2	17	
4.	Экзамен							27
	<b>ИТОГО:</b>	<b>22</b>	<b>22</b>	<b>22</b>	<b>66</b>	<b>10</b>	<b>51</b>	<b>27</b>

#### Содержание дисциплины (модуля)

- **Тема 1. Структуры данных.** Массивы. Реализация списков. Стеки и деки, реализация с помощью массивов и структур с указателями. Очереди, реализация с помощью массивов и указателей. Деревья, двоичные деревья. Множества, их реализация посредством двоичных векторов и связанных списков.
- **Тема 2. Методы сортировки и поиска.** Базовые идеи алгоритмов сортировки. Сортировка вставками. Сортировка вставками с уменьшающимся расстоянием. Сортировка Шелла. Сортировка выбором. Простая сортировка обменов (пузырьковая). Быстрая сортировка. Задача поиска элемента по заданному ключу. Последовательный поиск в линейном списке. Поиск в отсортированном массиве. Поиск, включение и удаление элемента в дереве. Хеширование.
- **Тема 3. Алгоритмы обработки данных.** Полиномиальные алгоритмы. Задачи классов P и NP. NP-полные задачи. Жадные алгоритмы – поиск оптимального остовного дерева, кодирование Хаффмена, поиск кратчайшего пути в графе. Псевдополиномиальные алгоритмы задача о рюкзаке, задача коммивояжера. Алгоритм быстрого дискретного преобразования Фурье. Перемножение длинных чисел.

#### 6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, НЕОБХОДИМОГО ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

##### Основная литература:

1. Дроздов, С.Н. Структуры и алгоритмы обработки данных : учебное пособие / С.Н. Дроздов ; Министерство образования и науки РФ, Южный федеральный университет, Инженерно-технологическая академия. - Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2016. - 228 с. : схем., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9275-2242-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493032> (09.09.2018).
2. Комлева, Н.В. Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных : учебное пособие / Н.В. Комлева ; Международный консорциум «Электронный университет», Московский государственный университет экономики, статистики и информатики, Евразийский открытый институт. - Москва : Московский государственный университет экономики, статистики и информатики, 2004. - 140 с. : ил., табл., схем. - ISBN 5-7764-0400-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=93226>(09.09.2018).

##### Дополнительная литература:

3. Царёв, Р.Ю. Алгоритмы и структуры данных (CDIO) : учебник / Р.Ю. Царёв, А.В. Прокопенко ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет. - Красноярск : СФУ, 2016. - 204 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7638-3388-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497016> (09.02.2018).

## **7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

В образовательном процессе используются:

В образовательном процессе используются:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и/или его виртуальными аналогами и техническими средствами обучения: учебная мебель, ПК, оборудование для демонстрации презентаций, наглядные пособия;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МАГУ.

### **7.1 ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ:**

7.1.1. Лицензионное программное обеспечение отечественного производства: нет

7.1.2. Лицензионное программное обеспечение зарубежного производства:

- Операционная система: MS Windows версии 7 и выше;
- Программные средства, входящие в состав офисного пакета: MS Office (Word, Excel, Access, Publisher, PowerPoint), LibreOffice (Writer, Calc, Base, Impress, Draw);
- Текстовые редакторы: Блокнот, Notepad ++;
- Программы для просмотра документов: Adobe Acrobat Reader, DJVU Reader;
- Браузеры: Mozilla Firefox, Google Chrome.

### **7.2 ЭЛЕКТРОННО-БИБЛИОТЕЧНЫЕ СИСТЕМЫ:**

- ЭБС «Издательство Лань» [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система / ООО «Издательство Лань». – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>;

- ЭБС «Электронная библиотечная система ЮРАЙТ» [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Режим доступа: <https://biblio-online.ru/>;

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [Электронный ресурс]: электронно-периодическое издание; программный комплекс для организации онлайн-доступа к лицензионным материалам / ООО «НексМедиа». – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/>.

### **7.3 СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ:**

- Информационно-аналитическая система SCIENCE INDEX
- Электронная база данных Scopus
- Базы данных компании CLARIVATE ANALYTICS

### **7.4. ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ:**

- Справочно-правовая информационная система Консультант Плюс <http://www.consultant.ru/>
- ООО «Современные медиа технологии в образовании и культуре» <http://www.informio.ru/>

## **8. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ И МАТЕРИАЛЫ НА УСМОТРЕНИЕ ВЕДУЩЕЙ КАФЕДРЫ**

Не предусмотрено.

## **9. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ**

Для обеспечения образования инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья реализация дисциплины может осуществляться в адаптированном виде, с учетом специфики освоения и дидактических требований, исходя из индивидуальных возможностей и по личному заявлению обучающегося.