

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Косенок Сергей Михайлович  
Должность: ректор  
Дата подписания: 19.06.2024 07:22:51  
Уникальный программный ключ:  
e3a68f3eaa1e62674b54f4998099d3d6bfdcf836

**Бюджетное учреждение высшего образования**  
Ханты-Мансийского автономного округа-Югры  
"Сургутский государственный университет"

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по УМР

\_\_\_\_\_ Е.В. Коновалова

13 июня 2024г., протокол УМС №5

# МОДУЛЬ ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ДИСЦИПЛИН

## Алгоритмы и структуры данных рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Информатики и вычислительной техники**

Учебный план b090302-БезопИнфСист-24-1.plx  
09.03.02 ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ  
Направленность (профиль): Безопасность информационных систем и технологий

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	144	Виды контроля в семестрах: экзамены 2
в том числе:		
аудиторные занятия	48	
самостоятельная работа	51	
часов на контроль	45	

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
	УП	РП		
Неделя	17 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	32	32	32	32
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	48	48	48	48
Сам. работа	51	51	51	51
Часы на контроль	45	45	45	45
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

к. ф.-м. н., доцент, Лысенкова С.А.

Рабочая программа дисциплины

**Алгоритмы и структуры данных**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 926)

составлена на основании учебного плана:

09.03.02 ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ

Направленность (профиль): Безопасность информационных систем и технологий

утвержденного учебно-методическим советом вуза от 13.06.2024 протокол № 5.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Информатики и вычислительной техники**

Зав. кафедрой к. ф.-м. н., доцент Лысенкова С.А.

<b>1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
1.1	Целью преподавания дисциплины является формирование у обучающихся представления о способах построения и использования структур данных и основных алгоритмах, оперирующих с этими структурами данными и/или использующихся для обработки информации с применением языков высокого уровня C/C++.
1.2	Задачи дисциплины: обучающийся должен знать базовые абстрактные типы данных (АТД), принципы их реализации на языках C/C++, алгоритмы, которые используются для работы с этими абстрактными типами данных; обучающийся должен знать основные алгоритмы обработки данных; обучающийся должен иметь представление о свойствах основных структур представления данных и алгоритмов, оперирующих с этими структурами, а также методах использования структур данных и алгоритмов в процессе формализации решаемых задач; должен уметь аналитически и экспериментально оценивать сложность алгоритмов/абстрактных типов данных; обучающийся должен получить опыт формализации задач, проведения вычислительных экспериментов, разработки и/или поиска оптимальных алгоритмов или их параметров; обучающийся должен приобрести навыки решения вычислительных задач путем рационального использования структур и алгоритмов обработки данных.

<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП</b>	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О.04
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Программирование
2.1.2	Введение в профессиональную деятельность
2.1.3	Информатика
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Основы проектной деятельности
2.2.2	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.3	Производственная практика, преддипломная практика

<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
<b>ОПК-1.1: Демонстрирует знания основ высшей математики, физики, инженерной графики, информатики, вычислительной техники, методов математического анализа, моделирования, программирования и проектирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.</b>	
<b>ОПК-1.2: Решает стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных знаний при проведении системного анализа и проектировании, применяет методы математического анализа и моделирования, использует результаты теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.</b>	
<b>ОПК-1.3: Выявляет закономерности информационных процессов, построения моделей, методами математического анализа, теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности</b>	
<b>ОПК-6.1: Демонстрирует знания методов алгоритмизации, языков и технологий программирования, пригодных для практического применения в области информационных систем и технологий</b>	
<b>ОПК-6.2: Применяет методы алгоритмизации, языки и технологии программирования при решении профессиональных задач в области информационных систем и технологий</b>	
<b>ОПК-6.3: Выполняет программирование, отладку и тестирование прототипов программно-технических комплексов задач.</b>	

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	АТД и алгоритмы обработки данных, особенности их реализации и использования; особенности АТД и алгоритмов обработки данных, влияющие на эффективность программных решений; понятия временной и пространственной сложности алгоритмов/структур данных, асимптотической сложности в лучшем, среднем, худшем случаях, основные функциональные зависимости, формальные методы описания сложности; интерфейсы и особенности внутренней реализации АТД, алгоритмов реализации операций над АТД и алгоритмов обработки данных, временную и асимптотическую сложность основных АТД и алгоритмов обработки данных, АТД и алгоритмов обработки данных входящих в состав стандартных библиотек, формальные методы описания сложности
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	применять типы данных, АТД и алгоритмы обработки данных при проектировании программного обеспечения; выбирать необходимые АТД и алгоритмы обработки данных для решения целевых задач; аналитически и экспериментально оценивать асимптотическую сложность по времени/памяти алгоритмов и структур обработки данных в среднем, худшем и лучших случаях; использовать АТД и функции (методы), входящие в состав стандартных библиотек, реализовывать АТД, операции над АТД и алгоритмы обработки данных на языке программирования C/C++

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Примечание
	<b>Раздел 1. Введение в алгоритмы</b>					
1.1	Линейный и бинарный поиск. Оценка сложности алгоритма. Тестирование алгоритмов. Эффективный ввод-вывод. /Лек/	2	4	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
1.2	Линейный и бинарный поиск. Оценка сложности алгоритма. Тестирование алгоритмов. Эффективный ввод-вывод. /Лаб/	2	6	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
1.3	Линейный и бинарный поиск. Оценка сложности алгоритма. Тестирование алгоритмов. Эффективный ввод-вывод. /Ср/	2	11	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
	<b>Раздел 2. Основные структуры данных</b>					
2.1	Оперативная память и представление данных. Массивы постоянного размера. Динамические массивы. Списки. Стек. Очередь. Дек. Стек вызовов, рекурсия, переполнение /Лек/	2	4	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
2.2	Оперативная память и представление данных. Массивы постоянного размера. Динамические массивы. Списки. Стек. Очередь. Дек. Стек вызовов, рекурсия, переполнение /Лаб/	2	6	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
2.3	Оперативная память и представление данных. Массивы постоянного размера. Динамические массивы. Списки. Стек. Очередь. Дек. Стек вызовов, рекурсия, переполнение /Ср/	2	8	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
	<b>Раздел 3. Рекурсия и сортировки</b>					

3.1	Примеры задач на рекурсию. Рекурсивный и базовый случаи. Бинарный поиск и рекурсия. Сортировки вставками. Сортировка по ключу. Сравнение элементов. Сортировка слиянием. Быстрая сортировка. Сортировка подсчетом. /Лек/	2	2	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
3.2	Примеры задач на рекурсию. Рекурсивный и базовый случаи. Бинарный поиск и рекурсия. Сортировки вставками. Сортировка по ключу. Сравнение элементов. Сортировка слиянием. Быстрая сортировка. Сортировка подсчетом. /Лаб/	2	6	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
3.3	Примеры задач на рекурсию. Рекурсивный и базовый случаи. Бинарный поиск и рекурсия. Сортировки вставками. Сортировка по ключу. Сравнение элементов. Сортировка слиянием. Быстрая сортировка. Сортировка подсчетом. /Ср/	2	8	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
<b>Раздел 4. Деревья</b>						
4.1	Деревья. Двоичные деревья поиска. Обход дерева. Вставка элемента. Удаление элемента. Сбалансированные деревья поиска. Приоритетная очередь. Вставка и удаление. Куча. Пирамидальная сортировка. /Лек/	2	2	ОПК-6.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
4.2	Деревья. Двоичные деревья поиска. Обход дерева. Вставка элемента. Удаление элемента. Сбалансированные деревья поиска. Приоритетная очередь. Вставка и удаление. Куча. Пирамидальная сортировка. /Лаб/	2	6	ОПК-6.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
4.3	Деревья. Двоичные деревья поиска. Обход дерева. Вставка элемента. Удаление элемента. Сбалансированные деревья поиска. Приоритетная очередь. Вставка и удаление. Куча. Пирамидальная сортировка. /Ср/	2	8	ОПК-6.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
<b>Раздел 5. Графы</b>						
5.1	Примеры задач на графы. Представление графов в памяти. DFS- обход в глубину. Поиск цикла и времени входа-выхода. Топологическая сортировка. Связность неориентированного графа. BFS-обход в ширину. Алгоритм Дейкстры. Минимальное островное /Лек/	2	2	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
5.2	Примеры задач на графы. Представление графов в памяти. DFS- обход в глубину. Поиск цикла и времени входа-выхода. Топологическая сортировка. Связность неориентированного графа. BFS-обход в ширину. Алгоритм Дейкстры. Минимальное островное /Лаб/	2	4	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	

5.3	Примеры задач на графы. Представление графов в памяти. DFS-обход в глубину. Поиск цикла и времени входа-выхода. Топологическая сортировка. Связность неориентированного графа. BFS-обход в ширину. Алгоритм Дейкстры. Минимальное островное /Ср/	2	8	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
<b>Раздел 6. Алгоритмы на строках</b>						
6.1	Простейшие операции со строками. Сравнение строк. Подстроки, префиксы, суффиксы. Поиск шаблона в строке. Префикс-функция. Вычисление префикс-функции. Эффективный поиск шаблона в тексте. Префиксное дерево. Разбор задачи «быстрое сравнение двух строк». /Лек/	2	2	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
6.2	Простейшие операции со строками. Сравнение строк. Подстроки, префиксы, суффиксы. Поиск шаблона в строке. Префикс-функция. Вычисление префикс-функции. Эффективный поиск шаблона в тексте. Префиксное дерево. Разбор задачи «быстрое сравнение двух строк». /Лаб/	2	4	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
6.3	Простейшие операции со строками. Сравнение строк. Подстроки, префиксы, суффиксы. Поиск шаблона в строке. Префикс-функция. Вычисление префикс-функции. Эффективный поиск шаблона в тексте. Префиксное дерево. Разбор задачи «быстрое сравнение двух строк». /Ср/	2	8	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
6.4	/Контр.раб./	2	0	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
6.5	/Экзамен/	2	45	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

### 5.1. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации

Представлены отдельным документом

### 5.2. Оценочные материалы для диагностического тестирования

Представлены отдельным документом

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
--	---------------------	----------	-------------------	----------

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Белов В. В., Чистякова В. В.	Алгоритмы и структуры данных: Учебник	Москва: ООО "КУРС", 2020, электронный ресурс	1
Л1.2	Вирт, Никлаус, Ткачева, Ф. В.	Алгоритмы и структуры данных	Саратов: Профобразование, 2019, электронный ресурс	1

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Царев Р.Ю., Прокопенко А.В.	Алгоритмы и структуры данных (CDIO): Учебник	Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2016, электронный ресурс	1

#### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Мейер, Б.	Инструменты, алгоритмы и структуры данных: учебное пособие	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021, электронный ресурс	1
Л3.2	Пантелеев Е. Р., Алыкова А. Л.	Алгоритмы и структуры данных: учебное пособие	Иваново: ИГЭУ, 2018, электронный ресурс	1

#### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Журнал "Вычислительные методы и программирование" научное электронное периодическое издание, <a href="http://num-meth.sccc.msu.ru/">http://num-meth.sccc.msu.ru/</a>
Э2	ARXIV - крупнейший бесплатный архив электронных публикаций научных статей и их препринтов по физике, математике, астрономии, информатике и биологии, <a href="http://arxiv.org/">http://arxiv.org/</a>
Э3	Научная электронная библиотека eLibrary, <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>

#### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Операционная система Microsoft Windows, пакет прикладных программОперационная система Microsoft, пакет прикладных программ Microsoft Office.
6.3.1.2	Операционная система Linux.
6.3.1.3	GCC (GNU Compiler Collection, коллекция компиляторов GNU General Public License) - набор компиляторов, являющийся стандартным для ОС Linux.
6.3.1.4	Microsoft Office.

#### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Гарант-информационно-правовой портал. <a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a>
6.3.2.2	КонсультантПлюс – надежная правовая поддержка. <a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>

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

7.1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа (практических занятий), групповых и индивидуальных консультаций, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (доска, экран (стационарный или переносной), проектор).
-----	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

7.2	Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечения доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.
7.3	Компьютерный класс (лаборатория) для проведения лабораторных работ, практических занятий, курсового проектирования. Оборудование: персональные компьютеры с возможностью выхода в Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду вуза.