



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИЭиАС  
В.Р. Храмшин

03.03.2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**СТРУКТУРЫ И МОДЕЛИ ДАННЫХ**

Направление подготовки (специальность)  
09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль/специализация) программы  
Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем

Уровень высшего образования - бакалавриат

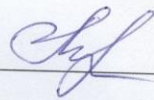
Форма обучения  
очная

|                     |                                                 |
|---------------------|-------------------------------------------------|
| Институт/ факультет | Институт энергетики и автоматизированных систем |
| Кафедра             | Вычислительной техники и программирования       |
| Курс                | 2                                               |
| Семестр             | 3                                               |

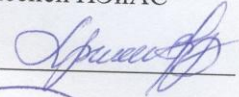
Магнитогорск  
2021 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 929)

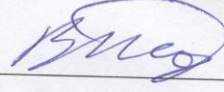
Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры  
Вычислительной техники и программирования  
20.01.2021, протокол № 6

Зав. кафедрой  О.С. Логунова

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЭиАС  
03.03.2021 г. протокол № 5

Председатель  В.Р. Храмшин

Рабочая программа составлена:

ст. преподаватель кафедры ВТиП,  В.Е. Торчинский

Рецензент:

начальник отдела технологических платформ ООО «Компас Плюс», канд. техн.  
наук  Д.С. Сафонов

## Лист актуализации рабочей программы

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Вычислительной техники и программирования

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ О.С. Логунова

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Вычислительной техники и программирования

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ О.С. Логунова

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Вычислительной техники и программирования

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ О.С. Логунова

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Вычислительной техники и программирования

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ О.С. Логунова

### **1 Цели освоения дисциплины (модуля)**

Целями освоения дисциплины (модуля) «Структуры и модели данных» является получение знаний и умений эффективной реализации структур данных, методов и алгоритмов их оптимальной обработки.

Для достижения поставленной цели в курсе «Структуры и модели данных» решаются задачи приобретения:

- представлений о методах быстрого поиска информации;
- информации об основных статических структурах данных;
- информации об основных динамических структурах данных.

### **2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина Структуры и модели данных входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Математическая логика и дискретная математика

Прикладная математика

Программирование

Информатика

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Алгоритмы и теория сложности

Теория автоматов

Моделирование

Проектная деятельность

Проектирование программных средств

Паттерное программирование

Теория вычислительных процессов

Теория языков программирования

### **3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины (модуля) «Структуры и модели данных» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-6           | Способность к формализации и алгоритмизации поставленных задач, к написанию программного кода с использованием языков программирования, определения и манипулирования данными и оформлению программного кода в соответствии установленными требованиями |
| ПК-6.1         | Оценивает качество математической модели при формализации задачи предметной области                                                                                                                                                                     |
| ПК-6.2         | Оценивает качество разработанных алгоритмов для последующего кодирования                                                                                                                                                                                |
| ПК-6.3         | Оценивает выбор программных средств для программирования и манипулирования данными в соответствии установленными требованиями                                                                                                                           |

#### 4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц 144 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 110,9 акад. часов;
- аудиторная – 108 акад. часов;
- внеаудиторная – 2,9 акад. часов
- самостоятельная работа – 33,1 акад. часов;

Форма аттестации - курсовая работа, зачет с оценкой

| Раздел/ тема дисциплины                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Семестр | Аудиторная контактная работа (в акад. часах) |           |             | Самостоятельная работа студента | Вид самостоятельной работы                                                                         | Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации | Код компетенции        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|----------------------------------------------|-----------|-------------|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |         | Лек.                                         | лаб. зан. | практ. зан. |                                 |                                                                                                    |                                                                 |                        |
| 1. Статические структуры данных и алгоритмы работы с ними                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |         |                                              |           |             |                                 |                                                                                                    |                                                                 |                        |
| 1.1 Концепция типа данных. Кардинальное число. Простые и структурированные типы. Простые типы данных. Перечисляемый, логический и литерный типы. Простые типы данных. Целый, вещественный и интервальный типы. Структурированные типы данных. Функция с конечной областью определения (массив). Структурированные типы данных. Алгоритмы для работы с массивами: метод барьерного элемента, метод деления пополам. Структурированные типы данных. Записи. Связывание записей. Структурированные типы данных. Записи с вариантами. Структурированные типы данных. Множества | 3       | 4                                            | 8         |             | 2                               | 1. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы.<br>2. Подготовка к лабораторному занятию | Проверка индивидуальных заданий                                 | ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |   |    |    |  |    |                                                                                                    |                                 |                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|----|--|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|------------------------|
| 1.2 Последовательности. Операции над последовательностями. Последовательный файл. Файлы со сложной структурой. Последовательности. Стек. Очередь. Дек. Их реализация в языках программирования                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   | 8  | 16 |  | 8  | 1. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы.<br>2. Подготовка к лабораторному занятию | Проверка индивидуальных заданий | ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3 |
| 1.3 Сортировка. Основные понятия и методы. Внутренняя сортировка. Сортировка простыми включениями. Сортировка простым выбором. Внутренняя сортировка. Сортировка простым обменом. Сортировка включениями с убывающим приращением. Внутренняя сортировка. Сортировка с помощью дерева. Сортировка разделением. Внешняя сортировка. Метод простого слияния. Метод естественного слияния. Внешняя сортировка. Сбалансированное многопутевое слияние. Многофазная сортировка. Комбинированные методы |   | 8  | 16 |  | 8  | 1. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы.<br>2. Подготовка к лабораторному занятию | Проверка индивидуальных заданий | ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3 |
| Итого по разделу                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   | 20 | 40 |  | 18 |                                                                                                    |                                 |                        |
| 2. Динамические структуры данных и алгоритмы работы с ними                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |    |    |  |    |                                                                                                    |                                 |                        |
| 2.1 Рекурсивные типы данных. Их реализация в языках программирования с помощью указателей. Линейные списки. Основные операции. Упорядоченные списки и реорганизация списков. Двухнаправленные и циклические списки. Мультисписки. Топологическая сортировка                                                                                                                                                                                                                                      | 3 | 6  | 12 |  | 6  | 1. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы.<br>2. Подготовка к лабораторному занятию | Проверка индивидуальных заданий | ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3 |
| 2.2 Древовидные структуры. Основные понятия и определения. Основные операции с бинарными деревьями. Поиск по дереву с включением. Удаление из дерева. Сбалансированные бинарные деревья. АВЛ-деревья. Основные операции с АВЛ-деревьями. Оптимальные деревья поиска                                                                                                                                                                                                                              |   | 6  | 12 |  | 6  | 1. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы.<br>2. Подготовка к лабораторному занятию | Проверка индивидуальных заданий | ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3 |

|                                                                  |  |    |    |  |      |                                                                                                       |                                  |                        |
|------------------------------------------------------------------|--|----|----|--|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|------------------------|
| 2.3 Сильно ветвящиеся деревья. В-деревья. Рост и распад В-деревя |  | 4  | 8  |  | 3,1  | 1.<br>Самостоятельное изучение учебной и научной литературы.<br>2. Подготовка к лабораторному занятию | Проверка индивидуальных заданий  | ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3 |
| Итого по разделу                                                 |  | 16 | 32 |  | 15,1 |                                                                                                       |                                  |                        |
| Итого за семестр                                                 |  | 36 | 72 |  | 33,1 |                                                                                                       | зао,кр                           |                        |
| Итого по дисциплине                                              |  | 36 | 72 |  | 33,1 |                                                                                                       | курсовая работа, зачет с оценкой |                        |

## **5 Образовательные технологии**

1. Традиционные образовательные технологии, ориентированные на организацию образовательного процесса и предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту.

Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Практическое занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

2. Технологии проблемного обучения – организация образовательного процесса, которая предполагает постановку проблемных вопросов, создание учебных проблемных ситуаций для стимулирования активной познавательной деятельности студентов.

Формы учебных занятий с использованием технологий проблемного обучения:

Проблемная лекция – изложение материала, предполагающее постановку проблемных и дискуссионных вопросов, освещение различных научных подходов, авторские комментарии, связанные с различными моделями интерпретации изучаемого материала.

3. Интерактивные технологии – организация образовательного процесса, которая предполагает активное и нелинейное взаимодействие всех участников, достижение на этой основе личностно-значимого для них образовательного результата.

Формы учебных занятий с использованием специализированных интерактивных технологий:

Лекция «обратной связи» – лекция-провокация (изложение материала с заранее запланированными ошибками), лекция-беседа, лекция-дискуссия, лекция-прессконференция.

Практическое занятие в форме практикума – организация учебной работы, направленная на решение комплексной учебно-познавательной задачи, требующей от студента применения как научно-теоретических знаний, так и практических навыков.

## **6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Представлено в приложении 1.

## **7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Представлены в приложении 2.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **а) Основная литература:**

1. Торчинский, В.Е. Структуры и алгоритмы обработки данных на ЭВМ [Текст] : учебное пособие / В. Е. Торчинский, С. И. Файнштейн ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2011. - 139 с.

2. Вирт, Н. Алгоритмы и структуры данных. □Электронный ресурс□ – СПб. : ДМК Пресс, 2012. – 272 с. – Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=1261](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=1261) . – Заглавие с экрана ISBN 978-5-94074-584-6.

### **б) Дополнительная литература:**

1. Кнут, Д. Э. Искусство программирования [Текст] : [пер. с англ.]. Т. 1 : Основные алгоритмы / Д. Э. Кнут ; под общей ред. Ю. В. Козаченко. - 3-е изд., [испр. и доп.]. - М. и др. : Вильямс, 2011. - 712 с.

2. Кнут, Д. Э. Искусство программирования [Текст] : [пер. с англ.]. Т. 2 : Получисленные алгоритмы / Д. Э. Кнут ; под общей ред. Ю. В. Козаченко. - 3-е изд., [испр. и доп.]. - М. и др. : Вильямс, 2011. - 828 с..

3. Кнут, Д. Э. Искусство программирования [Текст] : [пер. с англ.]. Т. 3 : Сортировка и поиск / Д. Э. Кнут ; под общей ред. Ю. В. Козаченко. - 2-е изд., [испр. и доп.]. - М. и др. : Вильямс, 2012. - 822 с.

**в) Методические указания:**

**г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

**Программное обеспечение**

| Наименование ПО                                | № договора                   | Срок действия лицензии |
|------------------------------------------------|------------------------------|------------------------|
| MS Windows 7 Professional(для классов)         | Д-1227-18 от 08.10.2018      | 11.10.2021             |
| MS Office 2007 Professional                    | № 135 от 17.09.2007          | бессрочно              |
| Borland Turbo C++                              | №112301 от 23.11.2005        | бессрочно              |
| MS Visual Studio 2013 Professional(для класса) | Д-1227-18 от 08.10.2018      | 11.10.2021             |
| MS Visual Studio 2017 Community Edition        | свободно распространяемое ПО | бессрочно              |

**Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

| Название курса | Ссылка |
|----------------|--------|
|                |        |

**9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Лекционная аудитория — мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

Компьютерный класс — персональные компьютеры с компиляторами С++, пакетом Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Аудитории для самостоятельной работы: компьютерные классы; читальные залы библиотеки — все классы УИТиАСУ с персональными компьютерами, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации — ауд. 282 и классы УИТиАСУ.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и наличием доступа в электрон-ную информационно-образовательную среду организации — классы УИТиАСУ.

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования — ауд. 379.

### Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Структуры и модели данных» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает выполнение лабораторных работ и решение контрольных задач на лабораторных занятиях.

Примерные аудиторные контрольные работы (АКР):

#### Раздел 1.

1. Известен курс корабля: север, запад, юг, восток. Дана команда: назад, направо или налево. Вывести новый курс корабля. Задачу решать с помощью перечисляемого типа.
2. Сравнить быстродействие алгоритмов поиска в массиве: линейный, с барьером, половинного деления. Осуществлять поиск элемента, отсутствующего в массиве. Размер массива сделать максимально большим.
3. Нахождение одного из кратчайших путей в лабиринте с использованием очереди.
4. Проверка правильности расстановки скобок в математическом выражении.
5. Скобочный калькулятор. Дано алгебраическое выражение в инфиксной форме. Необходимо перевести данное выражение в постфиксную форму и рассчитать значение выражения.
6. Осуществить сравнение быстродействия, количества сравнений и количества присваиваний при сортировке упорядоченного, случайного и обратноупорядоченного массивов для различных алгоритмов сортировок. Тип `item` содержит целочисленный ключ и строку из 50 символов.

#### Раздел 2.

1. Задача Джозефуса. Пусть имеется группа солдат, окруженная превосходящими силами. Солдаты должны выбрать одного человека и послать его за помощью. Они встают в круг случайным образом определяют число  $n$  и одно из имен. Счет производится по кругу по часовой стрелке, начиная с солдата с выбранным именем. Когда счетчик достигнет  $n$ , то солдат, на которого указал счет, выбывает из круга, а процесс счета продолжается со следующего солдата. Последний оставшийся солдат посылается за помощью. Определить при известном  $n$  и имени кого пошлют за помощью. Решить задачу с использованием циклического списка.
2. Реализовать алгоритм топологической сортировки.
3. Отсортировать массив с использованием бинарного дерева.

**Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

**а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:**

| Код индикатора                                                                                                                                                                                                                                                       | Индикатор достижения компетенции                                                    | Оценочные средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ПК-6: Способность к формализации и алгоритмизации поставленных задач, к написанию программного кода с использованием языков программирования, определения и манипулирования данными и оформлению программного кода в соответствии установленными требованиями</b> |                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| ПК-6.1                                                                                                                                                                                                                                                               | Оценивает качество математической модели при формализации задачи предметной области | <p><i>Перечень теоретических вопросов</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятие типа данных. Простые типы данных: целый, вещественный, логический, символьный, перечисляемый, интервальный.</li> <li>2. Структурированные типы данных: записи, записи с вариантами, множества.</li> <li>3. Структурированные типы данных: массивы. Алгоритмы поиска в массиве.</li> <li>4. Последовательности. Операции над последовательностями. Последовательный файл. Файл с прямым доступом.</li> <li>5. Последовательности. Стек, очередь, дек — способы реализации в программах и примеры практического использования.</li> <li>6. Сортировка массивов. Простые методы: сортировка вставками, выбором, обменом.</li> <li>7. Сортировка массивов. Усовершенствованные методы: сортировка Шелла.</li> <li>8. Сортировка массивов. Усовершенствованные методы: пирамидальная сортировка.</li> </ol> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                |                                  | <p>9. Сортировка массивов. Усовершенствованные методы: быстрая сортировка.</p> <p>10. Сортировка файлов. Алгоритмы простого слияния, естественного слияния. Комбинированные методы.</p> <p>11. Рекурсивные алгоритмы. Примеры эффективного и неэффективного применения рекурсии.</p> <p>12. Рекурсивные структуры данных. Их реализация с помощью указателей. Линейные списки. Включение в список, удаление из списка, поиск в списке.</p> <p>13. Двухнаправленные и циклические списки. Мультиязычные. Топологическая сортировка.</p> <p>14. Древовидные структуры. Основные понятия и определения. Уровень, степень, длина внутреннего и внешнего пути дерева. Упорядоченные и сбалансированные деревья.</p> <p>15. Бинарные деревья. Построение дерева. Обход дерева. Поиск по дереву.</p> <p>16. Бинарные деревья. Включение и исключение элементов.</p> <p>17. Сильно ветвящиеся деревья. В-деревья.</p> <p>18. AVL-деревья. Включение и исключение элементов.</p> <p><i>Практические задания</i></p> <p>1. Дано беззнаковое двухбайтное целое. Вывести его значение после инверсии указанных битов.</p> <p>2. Дан текстовый файл. Преобразовать его таким образом, чтобы первая строка стала последней, вторая — предпоследней, ..., последняя — первой. Считать, что файл целиком не помещается в оперативную память.</p> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                |                                  | <p>3. Известен общий ассортимент продуктов и ассортимент продуктов, находящихся в каждом из <math>N</math> магазинов. Требуется построить и распечатать множество тех продуктов, которых нет ни в одном магазине.</p> <p>4. Составить функцию для расчета средней длины внутреннего пути бинарного дерева.</p> <p>5. Дана шашечная доска размером <math>N \times M</math> (<math>N</math> — число строк, <math>M</math> — число колонок, <math>2 \leq N, M \leq 30</math>). В первом ряду доски находится шашка. Необходимо определить по номеру черной клетки <math>P</math>, где первоначально находится шашка, количество различных путей, которыми шашка может пройти в дамки.</p> <p>6. Необходимо модифицировать алгоритм быстрой сортировки, оставив в каждом из подмассивов не 1 элемент, а <math>K</math>. Для окончательного упорядочения применить сортировку обменом. Сравнить быстродействие при различных <math>K</math>.</p> <p>7. Учитель диктует последовательность различных букв английского алфавита. Вася записывает из произносимых букв слово, приписывая каждую из букв либо в начало, либо в конец. Может ли Вася при этом составить свое любимое слово, которое целиком состоит из всех диктуемых букв?</p> <p><b>Входные данные:</b></p> <p>В первой строке любимое Васино слово, во второй — диктуемая последовательность букв (все буквы — заглавные).</p> <p><b>Выходные данные:</b></p> <p>Последовательность букв «Н» и «К», обозначающая, куда надо ставить очередную букву, начиная со второй, либо слово «НЕЛЬЗЯ», если любимое слово не составляется.</p> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                       |
|----------------|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                |                                  | <div><div>Пример входных данных</div><div>LENA<br/>ENAL</div><div>Пример выходных данных</div><div>ККН</div></div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <div><div>Пример входных данных</div><div>LENA<br/>NALE</div><div>Пример выходных данных</div><div>НЕЛЬЗЯ</div></div> |
|                |                                  | <div>8. Напишите программу, которая вводит с клавиатуры строку длиной от 1 до 25 символов, состоящую из прописных латинских букв, и выводит на экран минимальное количество обменов, которые необходимо сделать в этой строке, чтобы отсортировать буквы строки в алфавитном порядке. Обмен — это перестановка двух букв. Например, чтобы отсортировать буквы строки BAZAR, нужно сделать 3 обмена. Сначала можно поменять местами 3 и 5 букву (BARAZ), затем 3 и 4 буквы (BAARZ), и, наконец, 1 и 3 буквы (AABRZ).</div> <div>9. Составить программу построения частотного словаря текста. Оптимизировать программу по быстродействию.</div> <div>10. Задана квадратная область размером NxN, заполненная нулями. С помощью единиц на ней отображается замкнутая фигура. Необходимо определить количество нулей, окруженных единицами.</div> <div>11. Преобразовать алгоритм сортировки простыми включениями, таким образом, чтобы барьер находился в конце массива.</div> <div>12. Дано множество, состоящее из N (2&lt;N&lt;10) различных натуральных чисел. Требуется вывести все возможные подмножества этого множества.</div> <div>13. Составить функцию для проверки — является ли бинарное дерево идеально сбалансированным.</div> <div>14. Составить функцию для расчета средней длины внешнего пути</div> |                                                                                                                       |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                |                                  | <p>бинарного дерева.</p> <p>15. В гонке должны стартовать N лыжников. Составить программу случайной жеребьевки для определения их стартовых номеров. Оптимизировать программу по быстродействию.</p> <p>16. Составить функции вставки и удаления элемента в двусвязный список перед и после элемента, указанного ссылкой <b>p</b>, а также удаления элемента указанного ссылкой <b>p</b>.</p> <p>17. Составить функцию для проверки — является ли бинарное дерево AVL-сбалансированным.</p> <p>18. Заданы натуральные числа A, B, C. Определить максимальную длину последовательности цифр, общей для этих чисел.</p> <p><i>Задания на курсовую работу</i></p> <p>1. Реализация информационной системы «Решение математических головоломок – расстановка знаков операций и скобок для получения равенства»</p> <p>2. Создание библиотеки контейнерных классов для реализации структуры данных «Множество»</p> <p>3. Создание библиотеки контейнерных классов для реализации структуры данных «Приоритетная очередь»</p> <p>4. Создание библиотеки контейнерных классов для реализации структуры данных «Стек»</p> <p>5. Реализация информационной системы «Поиск дубликатов файлов»</p> <p>6. Реализация информационной системы «Русское лото»</p> <p>7. Создание библиотеки контейнерных классов для реализации структуры данных «Матрица»</p> <p>8. Создание библиотеки контейнерных классов для реализации структуры данных «Хэш-таблица»</p> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции                                         | Оценочные средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                |                                                                          | 9. Создание библиотеки контейнерных классов для реализации структуры данных «Дэк»<br>10. Реализация информационной системы «Т9»<br>11. Создание библиотеки контейнерных классов для реализации структуры данных «Очередь»<br>12. Реализация информационной системы «Игра «Кошка»<br>13. Создание библиотеки контейнерных классов для реализации структуры данных «Бинарное дерево»<br>14. Реализация информационной системы «Поиск слов (в помощь любителям кроссвордов)»<br>15. Создание библиотеки контейнерных классов для реализации структур данных «Мультисписок» и «Разреженная матрица»<br>16. Реализация информационной системы «Построитель графиков»<br>17. Реализация информационной системы «Разгадка математических ребусов»<br>18. Создание библиотеки контейнерных классов для реализации структуры данных «Вектор»<br>19. Создание библиотеки классов для реализации структуры данных «План-график работ»<br>20. Создание библиотеки контейнерных классов для реализации структуры данных «Списки» |
| ПК-6.2         | Оценивает качество разработанных алгоритмов для последующего кодирования | <i>Перечень теоретических вопросов</i><br>1. Понятие типа данных. Простые типы данных: целый, вещественный, логический, символьный, перечисляемый, интервальный.<br>2. Структурированные типы данных: записи, записи с вариантами, множества.<br>3. Структурированные типы данных: массивы. Алгоритмы поиска в                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                |                                  | <p>массиве.</p> <p>4. Последовательности. Операции над последовательностями. Последовательный файл. Файл с прямым доступом.</p> <p>5. Последовательности. Стек, очередь, дек — способы реализации в программах и примеры практического использования.</p> <p>6. Сортировка массивов. Простые методы: сортировка вставками, выбором, обменом.</p> <p>7. Сортировка массивов. Усовершенствованные методы: сортировка Шелла.</p> <p>8. Сортировка массивов. Усовершенствованные методы: пирамидальная сортировка.</p> <p>9. Сортировка массивов. Усовершенствованные методы: быстрая сортировка.</p> <p>10. Сортировка файлов. Алгоритмы простого слияния, естественного слияния. Комбинированные методы.</p> <p>11. Рекурсивные алгоритмы. Примеры эффективного и неэффективного применения рекурсии.</p> <p>12. Рекурсивные структуры данных. Их реализация с помощью указателей. Линейные списки. Включение в список, удаление из списка, поиск в списке.</p> <p>13. Двухнаправленные и циклические списки. Мультисписки. Топологическая сортировка.</p> <p>14. Древовидные структуры. Основные понятия и определения. Уровень, степень, длина внутреннего и внешнего пути дерева. Упорядоченные и сбалансированные деревья.</p> <p>15. Бинарные деревья. Построение дерева. Обход дерева. Поиск по дереву.</p> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                |                                  | <p>16. Бинарные деревья. Включение и исключение элементов.</p> <p>17. Сильно ветвящиеся деревья. В-деревья.</p> <p>18. AVL-деревья. Включение и исключение элементов.</p> <p><i>Практические задания</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дано беззнаковое двухбайтное целое. Вывести его значение после инверсии указанных битов.</li> <li>2. Дан текстовый файл. Преобразовать его таким образом, чтобы первая строка стала последней, вторая — предпоследней, ..., последняя — первой. Считать, что файл целиком не помещается в оперативную память.</li> <li>3. Известен общий ассортимент продуктов и ассортимент продуктов, находящихся в каждом из N магазинов. Требуется построить и распечатать множество тех продуктов, которых нет ни в одном магазине.</li> <li>4. Составить функцию для расчета средней длины внутреннего пути бинарного дерева.</li> <li>5. Дана шашечная доска размером N*M (N — число строк, M — число колонок, <math>2 \leq N, M \leq 30</math>). В первом ряду доски находится шашка. Необходимо определить по номеру черной клетки P, где первоначально находится шашка, количество различных путей, которыми шашка может пройти в дамки.</li> <li>6. Необходимо модифицировать алгоритм быстрой сортировки, оставив в каждом из подмассивов не 1 элемент, а K. Для окончательного упорядочения применить сортировку обменом. Сравнить быстродействие при различных K.</li> <li>7. Учитель диктует последовательность различных букв английского</li> </ol> |

| Код индикатора                | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                              |                              |      |      |      |      |                               |                               |     |        |
|-------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|------------------------------|------|------|------|------|-------------------------------|-------------------------------|-----|--------|
|                               |                                  | <p>алфавита. Вася записывает из произносимых букв слово, приписывая каждую из букв либо в начало, либо в конец. Может ли Вася при этом составить свое любимое слово, которое целиком состоит из всех диктуемых букв?</p> <p><b>Входные данные:</b></p> <p>В первой строке любимое Васино слово, во второй — диктуемая последовательность букв (все буквы — заглавные).</p> <p><b>Выходные данные:</b></p> <p>Последовательность букв «Н» и «К», обозначающая, куда надо ставить очередную букву, начиная со второй, либо слово «НЕЛЬЗЯ», если любимое слово не составляется.</p> <table><tr><td><i>Пример входных данных</i></td><td><i>Пример входных данных</i></td></tr><tr><td>LENA</td><td>LENA</td></tr><tr><td>ENAL</td><td>NALE</td></tr><tr><td><i>Пример выходных данных</i></td><td><i>Пример выходных данных</i></td></tr><tr><td>ККН</td><td>НЕЛЬЗЯ</td></tr></table> <p>8. Напишите программу, которая вводит с клавиатуры строку длиной от 1 до 25 символов, состоящую из прописных латинских букв, и выводит на экран минимальное количество обменов, которые необходимо сделать в этой строке, чтобы отсортировать буквы строки в алфавитном порядке. Обмен — это перестановка двух букв. Например, чтобы отсортировать буквы строки BAZAR, нужно сделать 3 обмена. Сначала можно поменять местами 3 и 5 букву (BARAZ), затем 3 и 4 буквы (BAARZ), и, наконец, 1 и 3 буквы (AABRZ).</p> <p>9. Составить программу построения частотного словаря текста. Оптимизировать программу по быстрдействию.</p> | <i>Пример входных данных</i> | <i>Пример входных данных</i> | LENA | LENA | ENAL | NALE | <i>Пример выходных данных</i> | <i>Пример выходных данных</i> | ККН | НЕЛЬЗЯ |
| <i>Пример входных данных</i>  | <i>Пример входных данных</i>     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                              |                              |      |      |      |      |                               |                               |     |        |
| LENA                          | LENA                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                              |                              |      |      |      |      |                               |                               |     |        |
| ENAL                          | NALE                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                              |                              |      |      |      |      |                               |                               |     |        |
| <i>Пример выходных данных</i> | <i>Пример выходных данных</i>    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                              |                              |      |      |      |      |                               |                               |     |        |
| ККН                           | НЕЛЬЗЯ                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                              |                              |      |      |      |      |                               |                               |     |        |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                |                                  | <p>10. Задана квадратная область размером <math>N \times N</math>, заполненная нулями. С помощью единиц на ней отображается замкнутая фигура. Необходимо определить количество нулей, окруженных единицами.</p> <p>11. Преобразовать алгоритм сортировки простыми включениями, таким образом, чтобы барьер находился в конце массива.</p> <p>12. Дано множество, состоящее из <math>N</math> (<math>2 &lt; N &lt; 10</math>) различных натуральных чисел. Требуется вывести все возможные подмножества этого множества.</p> <p>13. Составить функцию для проверки — является ли бинарное дерево идеально сбалансированным.</p> <p>14. Составить функцию для расчета средней длины внешнего пути бинарного дерева.</p> <p>15. В гонке должны стартовать <math>N</math> лыжников. Составить программу случайной жеребьевки для определения их стартовых номеров. Оптимизировать программу по быстродействию.</p> <p>16. Составить функции вставки и удаления элемента в двусвязный список перед и после элемента, указанного ссылкой <b>p</b>, а также удаления элемента указанного ссылкой <b>p</b>.</p> <p>17. Составить функцию для проверки — является ли бинарное дерево AVL-сбалансированным.</p> <p>18. Заданы натуральные числа <math>A, B, C</math>. Определить максимальную длину последовательности цифр, общей для этих чисел.</p> <p><i>Задания на курсовую работу</i></p> <p>1. Реализация информационной системы «Решение математических головоломок – расстановка знаков операций и скобок для получения равенства»</p> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                |                                  | <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Создание библиотеки контейнерных классов для реализации структуры данных «Множество»</li> <li>3. Создание библиотеки контейнерных классов для реализации структуры данных «Приоритетная очередь»</li> <li>4. Создание библиотеки контейнерных классов для реализации структуры данных «Стек»</li> <li>5. Реализация информационной системы «Поиск дубликатов файлов»</li> <li>6. Реализация информационной системы «Русское лото»</li> <li>7. Создание библиотеки контейнерных классов для реализации структуры данных «Матрица»</li> <li>8. Создание библиотеки контейнерных классов для реализации структуры данных «Хэш-таблица»</li> <li>9. Создание библиотеки контейнерных классов для реализации структуры данных «Дэк»</li> <li>10. Реализация информационной системы «Т9»</li> <li>11. Создание библиотеки контейнерных классов для реализации структуры данных «Очередь»</li> <li>12. Реализация информационной системы «Игра «Кошка»</li> <li>13. Создание библиотеки контейнерных классов для реализации структуры данных «Бинарное дерево»</li> <li>14. Реализация информационной системы «Поиск слов (в помощь любителям кроссвордов)»</li> <li>15. Создание библиотеки контейнерных классов для реализации структур данных «Мультисписок» и «Разреженная матрица»</li> <li>16. Реализация информационной системы «Построитель графиков»</li> <li>17. Реализация информационной системы «Разгадка математических ребусов»</li> <li>18. Создание библиотеки контейнерных классов для реализации структуры данных «Вектор»</li> </ol> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции                                                                                              | Оценочные средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                |                                                                                                                               | <p>19. Создание библиотеки классов для реализации структуры данных «План-график работ»</p> <p>20. Создание библиотеки контейнерных классов для реализации структуры данных «Списки»</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| ПК-6.3         | Оценивает выбор программных средств для программирования и манипулирования данными в соответствии установленными требованиями | <p><i>Перечень теоретических вопросов</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятие типа данных. Простые типы данных: целый, вещественный, логический, символьный, перечисляемый, интервальный.</li> <li>2. Структурированные типы данных: записи, записи с вариантами, множества.</li> <li>3. Структурированные типы данных: массивы. Алгоритмы поиска в массиве.</li> <li>4. Последовательности. Операции над последовательностями. Последовательный файл. Файл с прямым доступом.</li> <li>5. Последовательности. Стек, очередь, дек — способы реализации в программах и примеры практического использования.</li> <li>6. Сортировка массивов. Простые методы: сортировка вставками, выбором, обменом.</li> <li>7. Сортировка массивов. Усовершенствованные методы: сортировка Шелла.</li> <li>8. Сортировка массивов. Усовершенствованные методы: пирамидальная сортировка.</li> <li>9. Сортировка массивов. Усовершенствованные методы: быстрая сортировка.</li> <li>10. Сортировка файлов. Алгоритмы простого слияния, естественного слияния. Комбинированные методы.</li> </ol> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                |                                  | <p>11. Рекурсивные алгоритмы. Примеры эффективного и неэффективного применения рекурсии.</p> <p>12. Рекурсивные структуры данных. Их реализация с помощью указателей. Линейные списки. Включение в список, удаление из списка, поиск в списке.</p> <p>13. Двухнаправленные и циклические списки. Мультисписки. Топологическая сортировка.</p> <p>14. Древовидные структуры. Основные понятия и определения. Уровень, степень, длина внутреннего и внешнего пути дерева. Упорядоченные и сбалансированные деревья.</p> <p>15. Бинарные деревья. Построение дерева. Обход дерева. Поиск по дереву.</p> <p>16. Бинарные деревья. Включение и исключение элементов.</p> <p>17. Сильно ветвящиеся деревья. В-деревья.</p> <p>18. AVL-деревья. Включение и исключение элементов.</p> <p><i>Практические задания</i></p> <p>1. Дано беззнаковое двухбайтное целое. Вывести его значение после инверсии указанных битов.</p> <p>2. Дан текстовый файл. Преобразовать его таким образом, чтобы первая строка стала последней, вторая — предпоследней, ..., последняя — первой. Считать, что файл целиком не помещается в оперативную память.</p> <p>3. Известен общий ассортимент продуктов и ассортимент продуктов, находящихся в каждом из N магазинов. Требуется построить и распечатать множество тех продуктов, которых нет ни в одном магазине.</p> |

| Код индикатора               | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                              |                              |      |      |      |      |
|------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|------------------------------|------|------|------|------|
|                              |                                  | <p>4. Составить функцию для расчета средней длины внутреннего пути бинарного дерева.</p> <p>5. Дана шашечная доска размером N*M (N — число строк, M — число колонок, <math>2 \leq N, M \leq 30</math>). В первом ряду доски находится шашка. Необходимо определить по номеру черной клетки P, где первоначально находится шашка, количество различных путей, которыми шашка может пройти в дамки.</p> <p>6. Необходимо модифицировать алгоритм быстрой сортировки, оставив в каждом из подмассивов не 1 элемент, а K. Для окончательного упорядочения применить сортировку обменом. Сравнить быстродействие при различных K.</p> <p>7. Учитель диктует последовательность различных букв английского алфавита. Вася записывает из произносимых букв слово, приписывая каждую из букв либо в начало, либо в конец. Может ли Вася при этом составить свое любимое слово, которое целиком состоит из всех диктуемых букв?</p> <p><b>Входные данные:</b></p> <p>В первой строке любимое Васино слово, во второй — диктуемая последовательность букв (все буквы — заглавные).</p> <p><b>Выходные данные:</b></p> <p>Последовательность букв «Н» и «К», обозначающая, куда надо ставить очередную букву, начиная со второй, либо слово «НЕЛЬЗЯ», если любимое слово не составляется.</p> <table><tr><td><i>Пример входных данных</i></td><td><i>Пример входных данных</i></td></tr><tr><td>LENA</td><td>LENA</td></tr><tr><td>ENAL</td><td>NALE</td></tr></table> | <i>Пример входных данных</i> | <i>Пример входных данных</i> | LENA | LENA | ENAL | NALE |
| <i>Пример входных данных</i> | <i>Пример входных данных</i>     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                              |                              |      |      |      |      |
| LENA                         | LENA                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                              |                              |      |      |      |      |
| ENAL                         | NALE                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                              |                              |      |      |      |      |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                              |
|----------------|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
|                |                                  | <div>Пример выходных данных<br/>ККН</div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <div>Пример выходных данных<br/>НЕЛЬЗЯ</div> |
|                |                                  | <div>8. Напишите программу, которая вводит с клавиатуры строку длиной от 1 до 25 символов, состоящую из прописных латинских букв, и выводит на экран минимальное количество обменов, которые необходимо сделать в этой строке, чтобы отсортировать буквы строки в алфавитном порядке. Обмен — это перестановка двух букв. Например, чтобы отсортировать буквы строки BAZAR, нужно сделать 3 обмена. Сначала можно поменять местами 3 и 5 букву (BARAZ), затем 3 и 4 буквы (BAARZ), и, наконец, 1 и 3 буквы (AABRZ).</div> <div>9. Составить программу построения частотного словаря текста. Оптимизировать программу по быстродействию.</div> <div>10. Задана квадратная область размером N×N, заполненная нулями. С помощью единиц на ней отображается замкнутая фигура. Необходимо определить количество нулей, окруженных единицами.</div> <div>11. Преобразовать алгоритм сортировки простыми включениями, таким образом, чтобы барьер находился в конце массива.</div> <div>12. Дано множество, состоящее из N (2&lt;N&lt;10) различных натуральных чисел. Требуется вывести все возможные подмножества этого множества.</div> <div>13. Составить функцию для проверки — является ли бинарное дерево идеально сбалансированным.</div> <div>14. Составить функцию для расчета средней длины внешнего пути бинарного дерева.</div> <div>15. В гонке должны стартовать N лыжников. Составить программу случайной жеребьевки для определения их стартовых номеров.</div> |                                              |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                |                                  | <p>Оптимизировать программу по быстродействию.</p> <p>16. Составить функции вставки и удаления элемента в двусвязный список перед и после элемента, указанного ссылкой <b>p</b>, а также удаления элемента указанного ссылкой <b>p</b>.</p> <p>17. Составить функцию для проверки — является ли бинарное дерево АВЛ-сбалансированным.</p> <p>18. Заданы натуральные числа A, B, C. Определить максимальную длину последовательности цифр, общей для этих чисел.</p> <p><i>Задания на курсовую работу</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Реализация информационной системы «Решение математических головоломок – расстановка знаков операций и скобок для получения равенства»</li> <li>2. Создание библиотеки контейнерных классов для реализации структуры данных «Множество»</li> <li>3. Создание библиотеки контейнерных классов для реализации структуры данных «Приоритетная очередь»</li> <li>4. Создание библиотеки контейнерных классов для реализации структуры данных «Стек»</li> <li>5. Реализация информационной системы «Поиск дубликатов файлов»</li> <li>6. Реализация информационной системы «Русское лото»</li> <li>7. Создание библиотеки контейнерных классов для реализации структуры данных «Матрица»</li> <li>8. Создание библиотеки контейнерных классов для реализации структуры данных «Хэш-таблица»</li> <li>9. Создание библиотеки контейнерных классов для реализации структуры данных «Дэк»</li> <li>10. Реализация информационной системы «Т9»</li> </ol> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                |                                  | <p>11. Создание библиотеки контейнерных классов для реализации структуры данных «Очередь»</p> <p>12. Реализация информационной системы «Игра «Кошка»</p> <p>13. Создание библиотеки контейнерных классов для реализации структуры данных «Бинарное дерево»</p> <p>14. Реализация информационной системы «Поиск слов (в помощь любителям кроссвордов)»</p> <p>15. Создание библиотеки контейнерных классов для реализации структур данных «Мультисписок» и «Разреженная матрица»</p> <p>16. Реализация информационной системы «Построитель графиков»</p> <p>17. Реализация информационной системы «Разгадка математических ребусов»</p> <p>18. Создание библиотеки контейнерных классов для реализации структуры данных «Вектор»</p> <p>19. Создание библиотеки классов для реализации структуры данных «План-график работ»</p> <p>20. Создание библиотеки контейнерных классов для реализации структуры данных «Списки»</p> |

#### **б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Структуры и модели данных» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета с оценкой и курсовой работы.

#### **Показатели и критерии оценивания зачета с оценкой:**

- на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
- на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
- на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
- на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.
- на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

#### **Показатели и критерии оценивания курсовой работы:**

- на оценку **«отлично»** (5 баллов) – работа выполнена в соответствии с заданием, обучающийся показывает высокий уровень знаний не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам, оценки и вынесения критических суждений;

- на оценку «хорошо» (4 балла) – работа выполнена в соответствии с заданием, обучающийся показывает знания не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам;
- на оценку «удовлетворительно» (3 балла) – работа выполнена в соответствии с заданием, обучающийся показывает знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, интеллектуальные навыки решения простых задач;
- на оценку «неудовлетворительно» (2 балла) – задание преподавателя выполнено частично, в процессе защиты работы обучающийся допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения поставленной задачи.
- на оценку «неудовлетворительно» (1 балл) – задание преподавателя выполнено частично, обучающийся не может воспроизвести и объяснить содержание, не может показать интеллектуальные навыки решения поставленной задачи.