



Федеральное агентство морского и речного транспорта  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования

**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
МОРСКОГО И РЕЧНОГО ФЛОТА  
имени адмирала С. О. МАКАРОВА  
Воронежский филиал ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени  
адмирала С.О. Макарова**

---

*Кафедра математики, информационных систем  
и технологий*

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ  
ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

по дисциплине

**АЛГОРИТМЫ И СТРУКТУРЫ ДАННЫХ**

**Для студентов, обучающихся по направлению  
09.03.02 - “Информационные системы и технологии”,  
очной, очно-заочной, заочной форм обучения**

г. Воронеж  
2023

**Методические рекомендации для самостоятельной работы по дисциплине «Информационные технологии» /** Сост. Е. А. Косарева. - Воронеж: Воронежский филиал ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова», 2023. - 36 с. – Текст : непосредственный.

Методические рекомендации для самостоятельной работы составлены в соответствии с программой дисциплины «Алгоритмы и структуры данных», изучаемой в Воронежском филиале ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова. Рекомендации предназначены для организации контактной работы с обучающимися по дисциплине «Информационные технологии», а также для самостоятельной внеаудиторной работы обучающихся.

Методические рекомендации утверждены на заседании кафедры математики, информационных систем и технологий Воронежского филиала ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова» 29.06.2023 г., протокол № 10.

© ВФ ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С. О. Макарова», 2023

© Косарева Е. А., 2023

## Содержание

1. Цели и задачи дисциплины.....	6
2. Методические указания по изучению дисциплины «Алгоритмы и структуры данных».....	6
2.1. Методические рекомендации по подготовке к лекциям.....	6
2.2. Методические рекомендации по подготовке к лабораторным занятиям.....	10
3. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Языки программирования».....	12
3.1. Общие методические рекомендации по самостоятельной работе.....	12
3.2. Методические рекомендации по курсовой работе.....	13
4. Промежуточная аттестация.....	17
5. Перечень основной, дополнительной учебной литературы и учебно-методической литературы для самостоятельной работы обучающихся, необходимой для освоения дисциплины.....	35

## **Введение**

Для успешного освоения учебной дисциплины обучающимся необходимо изучить лекционный материал и рекомендуемую литературу, отработать изученный материал на практических занятиях, выполнить задания для самостоятельной работы. Практические занятия проводятся с целью закрепления лекционного материала, овладения понятийным аппаратом предмета, методами работы, изучаемыми в рамках учебной дисциплины.

Все формы практических занятий (семинары – практикумы, практические, лабораторные) направлены на практическое усвоение теоретических знаний, полученных на лекциях. Главной целью такого рода занятий является: научить студентов применению теоретических знаний на практике. С этой целью на занятиях моделируются фрагменты их будущей деятельности в виде учебных ситуационных задач, при решении которых студенты отрабатывают различные действия по применению соответствующих практических навыков.

Самостоятельная работа студента – это планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль за работой студентов).

Самостоятельная работа в современном образовательном процессе рассматривается как форма организации обучения, которая способна обеспечивать самостоятельный поиск необходимой информации, творческое восприятие и осмысление учебного материала в ходе аудиторных занятий, разнообразные формы познавательной деятельности студентов на занятиях и во внеаудиторное время, развитие аналитических способностей, навыков контроля и планирования учебного времени, выработку умений и навыков рациональной организации учебного труда. Таким образом, самостоятельная работа – форма организации образовательного процесса, стимулирующая активность, самостоятельность, познавательный интерес студентов.

Самостоятельная работа обучающихся является важным видом учебной и научной деятельности студента. Самостоятельная работа студентов играет значительную роль в рейтинговой технологии обучения. Государственным стандартом предусматривается, как правило, не менее 50% часов из общей трудоемкости дисциплины на самостоятельную работу обучающихся (далее СРО). В связи с этим, обучение включает в себя две, практически одинаковые по объему и взаимовлиянию части – процесса обучения и процесса самообучения. Поэтому СРО должна стать эффективной и целенаправленной работой студента.

Самостоятельная работа обучающихся является одной из основных форм внеаудиторной работы при реализации учебных планов и программ.

Самостоятельная работа – это познавательная учебная деятельность, когда последовательность мышления ученика, его умственных и практических операций и действий зависит и определяется самим студентом.

Обучающийся в процессе изучения дисциплины должен не только освоить учебную программу, но и приобрести навыки самостоятельной работы. Студенту предоставляется возможность работать во время учебы более самостоятельно, чем учащимся в средней школе. Обучающихся должен уметь планировать и выполнять свою работу.

Целью самостоятельной работы студентов является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю, опытом творческой, исследовательской деятельности.

## **1. Цели и задачи дисциплины**

**Целями освоения дисциплины «Алгоритмы и структуры данных»** является формирование компетенций обучающегося в области профессиональной деятельности и сфере профессиональной деятельности:

Об Связь, информационные и коммуникационные технологии в сфере разработки, внедрения и сопровождения информационных технологий и систем

В рамках освоения образовательной программы высшего образования выпускники готовятся к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

- производственно-технологический;
- научно-исследовательский.

## **2. Методические указания по изучению дисциплины «Алгоритмы и структуры данных»**

Основными формами обучения дисциплине являются:

- 1) лекции,
- 2) лабораторные занятия,
- 3) самостоятельная работа.

### **2.1. Методические рекомендации по подготовке к лекциям**

Лекция – логическое изложение материала в соответствии с планом лекции, который сообщается в начале каждой лекции, и имеет законченную форму, т.е. содержит пункты, позволяющие охватить весь материал, который необходимо довести до студентов.

Главной задачей лектора является организация процесса познания студентами материала изучаемой дисциплины на всех этапах ее освоения, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом.

На лекциях особое внимание уделяется не только усвоению изучаемых проблем, но и стимулированию Вашей активной познавательной деятельности, творческого мышления, развитию научного мировоззрения, профессионально-значимых свойств и

качеств. Лекции по учебной дисциплине проводятся, как правило, как проблемные в форме диалога (интерактивные).

Излагаемый материал может показаться Вам сложным, поскольку включает знания, почерпнутые преподавателем из различных отраслей психологии – общей психологии, психологии познавательных процессов, психологии личности, социальной психологии и т.д. Вот почему необходимо добросовестно и упорно работать на лекциях. Осуществляя учебные действия на лекционных занятиях, Вы должны внимательно воспринимать действия преподавателя, запоминать складывающиеся образы, мыслить, добиваться понимания изучаемого предмета, применения знаний на практике, при решении учебно-профессиональных задач. В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращая внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации.

Правила конспектирования:

1. Конспектирование лекций ведется в специально отведенной для этого тетради, каждый лист которой должен иметь поля (4-5 см) для дополнительных записей.

2. Необходимо записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме. Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Для выделения разделов, выводов, определений, основных идей можно использовать цветные карандаши и фломастеры.

3. Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и вписать их.

4. В конспекте дословно записываются определения понятий, категорий и законов. Остальное должно быть записано своими словами.

5. Каждому студенту необходимо выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий. Однако чрезмерное увлечение сокращениями может привести к тому, что со временем в них будет трудно разобраться.

6. В конспект следует заносить всё, что преподаватель пишет на доске, а также рекомендуемые схемы, таблицы, диаграммы и т.д. Надо иметь в виду, что изучение и обработка прослушанных лекций без промедления значительно экономит время и способствует лучшему усвоению материала.

Перед очередной лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на лабораторных занятиях.

### **Содержание разделов учебной дисциплины «Алгоритмы и структуры данных»**

#### **1. Структурное программирование.**

Императивные языки. Структурное программирование. Функции языка С. Передача параметров в функцию. Побочный эффект.

#### **2. Динамические структуры данных.**

Динамические структуры данных. Линейные списки. Стеки. Использование стеков для проверки правильности расстановки скобок в выражении. Очереди. Циклические списки. Задача Джозефуса.

#### **3. Деревья.**

Типы данных нелинейной структуры. Деревья. Терминология деревьев. Способы отображения деревьев. Двоичные (бинарные) деревья. Структура бинарного дерева. Идеально сбалансированные деревья. Двоичные деревья выражений. Применение бинарных деревьев для сортировки и поиска. Оптимальные деревья поиска. Сбалансированные деревья. Основные определения. Узлы AVL-дерева. Повороты.

#### **4. Объектно-ориентированное программирование.**

Объектно-ориентированное программирование. Классы и объекты. Конструкторы. Деструкторы. Статические поля и методы. Перегрузка операций.

#### **5. Сортировка.**



Алгоритмы обработки данных линейной структуры - сортировка. Сортировка выбором. Сортировка обменом (пузырек). Сортировка вставками. Сортировка слиянием. Сортировка Шелла. Быстрая сортировка. Пирамидальная сортировка.

#### 6. Поиск.

Алгоритмы обработки данных линейной структуры – поиск. Методы поиска. Последовательный поиск. Бинарный поиск. Интерполирующий поиск. Фибоначчиев поиск. Анализ сложности алгоритмов.

#### 7. Файлы.

Файлы. Операции с данными на внешних носителях: Внешний поиск, Внешняя сортировка. Сортировка прямым слиянием. Сортировка естественным слиянием. Сбалансированное многопутевое слияние.

#### 8. Графы.

Графы. Основные понятия и определения. Способы задания графов. Алгоритмы на графах. Поиск в глубину. Поиск в ширину. Оптимизационные алгоритмы. Кратчайшие пути. Достижимость и алгоритм Уоршола. Кратчайшие пути между всеми парами вершин. Нахождение центра ориентированного графа.

#### 9. Алгоритмы.

Понятие алгоритма, его исполнители и свойства. Подходы к определению понятия алгоритм. Формализация алгоритмов в терминах Машины Тьюринга и Машины Поста. Способы представления алгоритмов. Основные алгоритмические структуры. Определение сложности алгоритма. Основные алгоритмы обработки данных – получисленные алгоритмы, комбинаторные алгоритмы, рекурсивные алгоритмы.

#### 10. Построение таблицы идентификаторов.

Принципы организации таблицы идентификаторов. Простейшие способы построения таблицы идентификаторов: простой и упорядоченный список, бинарное дерево. Хэш – функция и хэш –адресация. Рехэширование. Метод цепочек. Комбинированные методы построения таблицы идентификаторов.

## **2.2. Методические рекомендации по подготовке к лабораторным занятиям**

Семинар – это один из наиболее сложных и в то же время плодотворных видов (форм) вузовского обучения и воспитания. В условиях высшей школы Лабораторная работа – вид практической работы, проводимой под руководством преподавателя, ведущего научные исследования по тематике лабораторной работы и в данной отрасли научного знания.

Лабораторная работа предназначен: для углубленного изучения той или иной дисциплины и овладения методологией применительно к особенностям изучаемой отрасли науки; для активной самостоятельной групповой работы, когда студенты могут подготовить, обдумать поставленные перед ними проблемы, проверить свою позицию, услышать и обсудить другие.

Целесообразно готовиться к лабораторной работе занятиям за 1- 2 недели до их начала. Начинать надо с изучения рекомендованной литературы, так как на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы вы должны стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале.

Заканчивать подготовку следует составлением плана (конспекта) по изучаемому материалу (вопросу). Это позволяет составить концентрированное, сжатое представление по изучаемым вопросам.

На лабораторной работе каждый из Вас должен быть готовым к выступлению по всем поставленным в плане вопросам, проявлять максимальную активность при их рассмотрении. Выступление должно строиться свободно, убедительно и аргументировано. Необходимо, чтобы выступающий проявлял

собственное отношение к тому, о чем он говорит, высказывал свое личное мнение, понимание, обосновывал его и мог сделать правильные выводы из сказанного. При этом Вы можете обращаться к записям конспекта и лекций, непосредственно к первоисточникам, использовать знание художественной литературы и искусства, факты и наблюдения современной жизни и т.д. Вокруг такого выступления могут разгореться споры, дискуссии, к участию в которых должен стремиться каждый.

При подготовке к лабораторной работе вам следует:

- приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;

- до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;

- при подготовке к лабораторной работе следует обязательно использовать не только лекции, но учебную, методическую литературу;

- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;

- в ходе лабораторной работы давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;

- на занятии демонстрировать понимание проведенных анализов, ситуаций, в случае затруднений обращаться к преподавателю.

Если Вы пропустили занятие (независимо от причин) или не подготовились к занятию, рекомендуется не позже, чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученной на занятии. Студенты, не отчитавшиеся по каждой не проработанной ими на занятиях теме к началу зачетной сессии, упускают возможность получить положительную оценку в соответствующем семестре. При такой подготовке лабораторное занятие пройдет на необходимом методологическом уровне и принесет интеллектуальное удовлетворение всей группе.

## **Содержание лабораторных работ**

1. Программирование с использованием функций.
2. Динамические структуры данных.
3. Алгоритмы на деревьях
4. Объектно-ориентированное
5. программирование.
6. Алгоритмы сортировки.
7. Алгоритмы поиска.
8. Обработка файлов.
9. Алгоритмы на графах.
10. Определение сложности алгоритма. Основные алгоритмы обработки данных.
11. Способы построения таблицы идентификаторов.

### **3. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Алгоритмы и структуры данных»**

#### **3.1. Общие методические рекомендации по самостоятельной работе**

Самостоятельная работа – это планируемая работа студентов, выполняемая по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Целью самостоятельной работы студентов являются: обучение навыкам работы с научной литературой и практическими материалами, необходимыми для углубленного изучения дисциплины, а также развитие у них устойчивых способностей к самостоятельному (без помощи преподавателя) изучению и изложению полученной информации. В связи с этим основными задачами самостоятельной работы студентов, изучающих дисциплину являются:

– во-первых, продолжение изучения учебной дисциплины в домашних условиях по программе, предложенной преподавателем;

– во-вторых, привитие студентам интереса к психологической литературе;

– в-третьих, развитие познавательных способностей.

Изучение и изложение информации, полученной в результате изучения научной литературы и практических материалов, предполагают развитие у студентов как владения навыками устной речи, так и способностей к четкому письменному изложению материала.

Основными формами самостоятельной работы студентов являются:

- подготовку к аудиторным занятиям, изучение материала по учебникам (в т.ч. по конспекту лекций);
- оформление отчетов по лабораторным работам (подготовка к лабораторным занятиям);
- выполнение курсовой работы.

Основной формой контроля за самостоятельной работой студентов являются лабораторные занятия, промежуточная аттестация, а также еженедельные консультации преподавателя по выполнению курсовой работы.

### **3.2. Методические рекомендации по курсовой работе**

Курсовая работа - это один из видов самостоятельной работы студентов, основной задачей которого является выработка у студентов навыков архивного исследования, умения формулировать ведущую проблему, анализировать источники и литературу по данной проблематике, давать интерпретацию знаний по теории информации, источников, показать владение необходимым математическим инструментарием.

Курсовая работа призвана показать следующие знания студента:

- основные понятия и термины теории информации, теоретические положения, современные методы и средства получения, представления, обработки и хранения информации;
- знание основной литературы и Интернет-источников по выбранной теме.

В курсовой работе определяются приобретаемые компетенции, самостоятельность формулирования задачи по выбранной теме, способность ее решения с помощью собственных знаний и знаний, полученных из открытых

источников, возможности оценки получаемых результатов и применения их на практике, которые являются показателями профессиональной подготовки студента.

Курсовая работа должна быть объёмом от 25 до 35 листов в печатном виде.

Выбор темы курсовой работы осуществляется по желанию студента из приведенных тем в первом параграфе.

Грамотно сформулированная тема зафиксировала предмет изучения; задача студента — найти информацию, относящуюся к данному предмету и разрешить поставленную проблему.

Основными процедурами выполняемой курсовой работы являются:

- формализация постановки решаемой задачи;
- анализ и уточнение требований к разрабатываемому программному обеспечению для автоматизации информационных процессов в предметной области;
- выбор структур данных, методов и алгоритмов для автоматизации информационных процессов в предметной области;
- разработка схемы данных программного средства автоматизации информационных процессов в предметной области;
- проектирование интерфейса пользователя (форм и отчетов) разрабатываемого приложения для автоматизации информационных процессов в предметной области;
- выбор стратегии тестирования и разработка набора тестов программного средства автоматизации информационных процессов в предметной области.

Выполнение курсовой работы предусмотрено учебным планом и обязательно для каждого студента. В результате выполнения курсовой работы студент должен показать готовность к владению основными умениями вести исследовательскую деятельность, продемонстрировать необходимые компетенции, приобрести новые знания, умения и получить опыт. С этой целью будущим специалистам необходимо:

- научиться пользоваться библиографическими указателями в научной библиотеке университета источников обеспечивающих дисциплину, по которой выполняется курсовая работа получить необходимый минимум знаний по теме и уметь зафиксировать нужную информацию;

- грамотно изложить состояние изучаемого вопроса на основе анализа современной литературы;

- выполнить проектирование и реализацию приложения по выбранной теме, проанализировать результат и сделать выводы.

Работу над курсовой работой следует начинать с подбора литературы по теме исследования. При этом выделяются следующие источники библиографической информации:

- библиотечные фонды, которые включают:
  - первичные (статьи, диссертации, монографии и т. д.);
  - вторичные (библиография, реферативные журналы, сигнальная информация и т.д.);

- интернет-ресурсы, которые состоят из обзоров, компилятивных работ, справочных данных, электронных учебников, видео уроков, форумов, иностранных статей и книг, которые можно перевести с помощью электронных переводчиков):

- лекционный материал по поддерживаемой курсовой работой дисциплине.

В результате сбора и сравнительного анализа информации по теме исследования должны быть получены следующие сведения:

- какие наивысшие достижения в этой области имеются на текущий день;

- какие специалисты и ученые наиболее авторитетны и в каких научных учреждениях, выполняются работы по теме исследования;

- наиболее значимые результаты такой работы и публикации (в каких источниках);

- в чем конкретно они состоят?

Главным результатом должно быть заключение на основании сравнительного анализа по выбранным критериям достоинств и недостатков методов и средств решений поставленной задачи в курсовой работе и особенный упор необходимо сделать на тех сторонах, где найденные решения недостаточно проработаны или не завершены. Именно они должны войти в формулировку основной задачи курсовой работы и послужить базой для поиска эффективных средств ее решения.

Курсовая работа завершается заключением, в котором указываются основные результаты, их важность для науки и техники, общественная значимость, дальнейшие перспективы.

Для написания обзора по теме исследования целесообразно использовать не менее 20 источников. Следует отметить, что в тексте работы на все приведенные источники используемой литературы должны иметься обязательные ссылки.

### **Рекомендуемые темы курсовой работы**

1. Исследование стеков.
2. Исследование очередей.
3. Исследование кольцевых структур.
4. Исследование полустатических структур.
5. Исследование линейных одно- и двусвязных списков.
6. Исследование деревьев бинарного поиска.
7. Исследование методов сортировки включением.
8. Исследование методов сортировки выбором.
9. Исследование методов сортировки обменом.
10. Исследование методов сортировки с помощью деревьев.
11. Исследование улучшенных методов сортировки.
12. Исследование линейного, индексного и бинарного поисков.
13. Исследование методов оптимизации поиска.
14. Исследование задач поиска по дереву.

Критерии оценивания:

- полнота и правильность ответа;
- степень осознанности, понимания изученного;
- языковое оформление ответа.



## Показатели и шкала оценивания выполнения курсовой работы

Шкала оценивания	Показатели
5	работа выполнена без ошибок, обучающийся представил оригинальное и грамотное решение, четко и грамотно оформляет пояснительную записку без отступлений от требований к её оформлению, подробно и безошибочно отвечает на все заданные ему вопросы, проявляет при работе достаточную самостоятельность
4	работа выполнена с незначительными ошибками, но при опросе обучающийся проявляет понимание ошибок и способов их исправления, не допускает существенных погрешностей в ответах на вопросы, аккуратно выполняет демонстрационный материал и пояснительную записку
3	работа выполнена без грубых ошибок, но при опросе обучающийся проявляет недостаточное понимание всех подробностей проделанной работы; допускает при ответах на вопросы неточности и неправильные формулировки; допускает небрежность в графической работе и в оформлении пояснительной записки.
2	принципиальные ошибки в представленной к защите работе и обучающийся при ответах на вопросы, не может устранить указанные недостатки, небрежно выполняет работу и представляет неполную и не соответствующую правилам оформления пояснительную записку, проявляет полное пренебрежение к срокам выполнения проекта.

### 4. Промежуточная аттестация

Итоговой оценкой по дисциплине является результат промежуточной аттестации, выставленный с учетом результатов текущего контроля.

1. Структура данных представляет собой

а) набор правил и ограничений, определяющих связи между отдельными элементами и группами данных

- b) набор правил и ограничений, определяющих связи между отдельными элементами данных
- c) набор правил и ограничений, определяющих связи между отдельными группами данных
- d) некоторую иерархию данных

2. Линейный список, в котором доступен только последний элемент, называется

- a) стеком
- b) очередью
- c) деком
- d) массивом
- e) кольцом

3. Структура данных работа с элементами которой организована по принципу FIFO (первый пришел - первый ушел) это –

- a) Стек
- b) Дек
- в) Очередь
- г) Список

4. Линейный последовательный список, в котором включение исключение элементов возможно с обоих концов, называется

- a) стеком
- б) очередью
- в) деком
- г) кольцевой очередью

5. В чём особенности очереди ?

- a) открыта с обеих сторон
- б) открыта с одной стороны на вставку и удаление
- в) доступен любой элемент

6. В чём особенности стека ?

- a) открыт с обеих сторон на вставку и удаление
- б) доступен любой элемент
- в) открыт с одной стороны на вставку и удаление

7. Какую дисциплину обслуживания принято называть FIFO ?

- a) стек

- b) очередь
- c) дек

8. Какая операция читает верхний элемент стека без удаления ?

- a) pop
- b) push
- c) stackpop

9. Каково правило выборки элемента из стека ?

- a) первый элемент
- b) последний элемент
- c) любой элемент

10. Как освободить память от удаленного из списка элемента ?

- a) p=getnode
- b) ptr(p)=nil
- c) freenode(p)
- d) p=lst.

11. Как создать новый элемент списка с информационным полем D ?

- a) p=getnode
- b) p=getnode; info(p)=D
- c) p=getnode; ptr(D)=lst

12. Как создать пустой элемент с указателем p?

- a) p=getnode
- b) info(p)
- c) freenode(p)
- d) ptr(p)=lst

13. Сколько указателей используется в односвязных списках?

- a) 1
- b) 2
- c) сколько угодно

14. В чём отличительная особенность динамических объектов ?

- a) порождаются непосредственно перед выполнением программы
- b) возникают уже в процессе выполнения программы
- c) задаются в процессе выполнения программы

15. При удалении элемента из кольцевого списка...

- a) список разрывается
- b) в списке образуется дыра
- c) список становится короче на один элемент

16. Для чего используется указатель в кольцевых списках ?

- a) для ссылки на следующий элемент
- b) для запоминания номера сегмента расположения элемента
- c) для ссылки на предыдущий элемент
- d) для расположения элемента в списке памяти

17. Чем отличается кольцевой список от линейного ?

- a) в кольцевом списке последний элемент является одновременно и первым
- b) в кольцевом списке указатель последнего элемента пустой
- c) в кольцевых списках последнего элемента нет
- d) в кольцевом списке указатель последнего элемента не пустой

18. Сколько указателей используется в односвязном кольцевом списке ?

- a) 1
- b) 2
- c) сколько угодно

19. В каких направлениях можно перемещаться в кольцевом двунаправленном списке ?

- a) в обоих
- b) влево
- c) вправо

20. С помощью какой структуры данных наиболее рационально реализовать очередь ?

- a) стек
- b) список
- c) дек

21. В памяти ЭВМ бинарное дерево удобно представлять в виде:

- a) связанных линейных списков
- b) массивов
- c) связанных нелинейных списков

22. Элемент  $t$  дерева, на который нет ссылок называют

- a) корнем
- b) промежуточным
- c) терминальным (лист)

23. Дерево называется полным бинарным, если степень исходов вершин равна:

- a) 2 или 0
- b) 2
- c)  $M$  или 0
- d)  $M$

24. Даны три условия окончания просеивания при сортировке прямым включением. Найдите среди них лишнее.

- a) найден элемент  $a(i)$  с ключом, меньшим чем ключ  $u_x$
- b) найден элемент  $a(i)$  с ключом, большим чем ключ  $u_x$
- c) достигнут левый конец готовой последовательности

25. Какой из критериев эффективности сортировки определяется формулой  $M = 0,01 * n * n + 10 * n$  ?

- a) число сравнений
- b) время, затраченное на написание программы
- c) количество перемещений
- d) время, затраченное на сортировку

26. Как называется сортировка, происходящая в оперативной памяти?

- a) сортировка таблицы адресов
- b) полная сортировка
- c) сортировка прямым включением
- d) внутренняя сортировка
- e) внешняя сортировка

27. Как можно сократить затраты машинного времени при сортировке большого объема данных ?

- a) производить сортировку в таблице адресов ключей
- b) производить сортировку на более мощном компьютере
- c) разбить данные на более мелкие порции и сортировать их.

28. Существуют следующие методы сортировки. Найдите ошибку.

- a) строгие

- b)улучшенные
- c)динамические

29. Метод сортировки называется устойчивым, если в процессе сортировки...

- a)относительное расположение элементов безразлично
- b)относительное расположение элементов с равными ключами не меняется
- c)относительное расположение элементов с равными ключами изменяется
- d)относительное расположение элементов не определено

30. Улучшенные методы имеют значительное преимущество:

- a)при большом количестве сортируемых элементов
- b)когда массив обратно упорядочен
- c)при малых количествах сортируемых элементов
- d)во всех случаях

31. Что из перечисленных ниже понятий является одним из типов сортировки ?

- a)внутренняя сортировка
- b)сортировка по убыванию
- c)сортировка данных
- d)сортировка по возрастанию

32. Сколько сравнений требует улучшенный алгоритм сортировки ?

- a) $n \cdot \log(n)$
- b) $e^n$
- c) $n \cdot n/4$

33. Сколько сравнений и перестановок элементов требуется в пузырьковой сортировке ?

- a) $n \cdot \log(n)$
- b) $(n \cdot n)/4$
- c) $(n \cdot n - n)/2$

34. Сколько дополнительных переменных нужно в пузырьковой сортировке помимо массива, содержащего элементы ?

- a)0 (не нужно)
- b)всего 1 элемент
- c)n переменных (ровно столько, сколько элементов в массиве)

35. Как рассортировать массив быстрее, пользуясь пузырьковым методом?
- a)одинаково
  - b)по возрастанию элементов
  - c)по убыванию элементов
36. В чём заключается идея метода QuickSort ?
- a)выбор  $1, 2, \dots, n$  – го элемента для сравнения с остальными
  - b)разделение ключей по отношению к выбранному
  - c)обмен местами между соседними элементами
37. Массив сортируется “пузырьковым” методом. За сколько проходов по массиву самый “лёгкий” элемент в массиве окажется вверху ?
- a)за 1 проход
  - b)за  $n-1$  проходов
  - c)за  $n$  проходов, где  $n$  – число элементов массива
38. При обходе дерева слева направо получаем последовательность...
- a)отсортированную по убыванию
  - b)неотсортированную
  - c)отсортированную по возрастанию
39. При обходе дерева слева направо его элемент заносится в массив...
- a)при втором заходе в элемент
  - b)при первом заходе в элемент
  - c)при третьем заходе в элемент
40. Где эффективен линейный поиск ?
- a)в списке
  - b)в массиве
  - c)в массиве и в списке
41. Какой поиск эффективнее ?
- a)линейный
  - b)бинарный
  - c)без разницы
42. В чём суть бинарного поиска ?
- a)нахождение элемента массива  $x$  путём деления массива пополам каждый раз, пока элемент не найден

- б)нахождение элемента x путём обхода массива
- с)нахождение элемента массива x путём деления массива

43. Как расположены элементы в массиве бинарного поиска ?

- а)по возрастанию
- б)хаотично
- с)по убыванию

44. В чём суть линейного поиска ?

- а) производится последовательный просмотр от начала до конца и обратно через 2 элемента
- б) производится последовательный просмотр элементов от середины таблицы
- в) производится последовательный просмотр каждого элемента

45. Где наиболее эффективен метод транспозиций ?

- а) в массивах и в списках
- б) только в массивах
- в) только в списках

46. В чём суть метода транспозиции ?

- а) перестановка местами соседних элементов
- б) нахождение одинаковых элементов
- в) перестановка найденного элемента на одну позицию в сторону начала списка

47. Что такое уникальный ключ ?

- а) если разность значений двух данных равна ключу
- б) если сумма значений двух данных равна ключу
- в) если в таблице есть только одно данное с таким ключом

48. В чём состоит назначение поиска ?

- а) среди массива данных найти те данные, которые соответствуют заданному аргументу
- б) с помощью данных найти аргумент
- в) определить, что данных в массиве нет

49. Элемент дерева, который не ссылается на другие, называется

- а) корнем



- б) листом
- в) узлом
- г) промежуточным

50. Элемент дерева, на который не ссылаются другие, называется

- а) корнем
- б) листом
- в) узлом
- г) промежуточным

51. Элемент дерева, который имеет предка и потомков, называется

- а) корнем
- б) листом
- в) узлом
- г) промежуточным

52. Высотой дерева называется

- а) максимальное количество узлов
- б) максимальное количество связей
- в) максимальное количество листьев
- г) максимальная длина пути от корня до листа

53. Степенью дерева называется

- а) максимальная степень всех узлов
- б) максимальное количество уровней его узлов
- в) максимальное количество узлов
- г) максимальное количество связей
- д) максимальное количество листьев

54. Как определяется длина пути дерева

- а) как сумма длин путей всех его узлов
- б) как количество ребер от узла до вершины
- в) как количество ребер от листа до вершины
- г) как максимальное количество ребер
- д) как максимальное количество листьев
- е) как длина самого длинного пути от ближнего узла до какого-либо листа

55. Дерево называется бинарным, если

- а) количество узлов может быть либо пустым, либо состоять из корня с двумя другими бинарными поддеревьями

- б) от корня до листа не менее двух уровней
- в) каждый узел имеет не менее двух предков
- г) от корня до листа не более двух уровней

56. Бинарное дерево можно представить

- а) с помощью указателей
- б) с помощью массивов
- в) с помощью индексов
- г) правильного ответа нет

57. Какой метод поиска представлен в следующем фрагменте REPEAT I=I+1 UNTIL (A[I]=X) OR (I=N);

- а) последовательный
- б) двоичный
- в) восходящий
- г) нисходящий
- д) смешанный

58. Какой метод поиска представлен в следующем фрагменте REPEAT K=(I+J)DIV 2; IF X>A[K] THEN I=K+1 ELSE J=K-1; UNTIL (A[K]=X) OR (I>J);

- а) последовательный
- б) бинарный
- в) восходящий
- г) нисходящий
- д) смешанный

59. Реализация поиска в линейном списке выглядит следующим образом

- а) WHILE (P<>NIL) AND (P^.KEY<>X) DO P=P^.NEXT
- б) WHILE (P<>NIL) DO P=P^.NEXT
- в) WHILE AND (P^.KEY<>X) DO P=P^.NEXT
- г) WHILE (P<>NIL) AND (P^.KEY<>X) P=P^.NEXT
- д) WHILE (P<>NIL P^.KEY<>X) DO P=P^.NEXT

60. Как называются предки узла, имеющие уровень на единицу меньше уровня самого узла

- а) детьми
- б) родителями
- в) братьями

61. В графах общая идея поиска в глубину состоит в следующем:

- а) Поиск начинаем с некоторой фиксированной вершины  $v_0$ . Затем выбираем произвольную вершину  $u$ , смежную с  $v_0$ , и повторяем просмотр от  $u$ . Предположим, что находимся в некоторой вершине  $v$ . Если существует ещё не просмотренная вершина  $u$ ,  $u-v$ , то рассматриваем её, затем продолжаем поиск с нее. Если не просмотренной вершины, смежной с  $v$ , не существует, то возвращаемся в вершину, из которой попали в  $v$ , и продолжаем поиск (если  $v=v_0$ , то поиск закончен);
- б) Поиск начинаем с некоторой фиксированной вершины  $v_0$ . Затем выбираем произвольную вершину  $u$ , смежную с  $v_0$ , и повторяем просмотр от  $u$ . Предположим, что находимся в некоторой вершине  $v$ . Если существует ещё не просмотренная вершина  $u$ ,  $u-v$ , то рассматриваем её, затем продолжаем поиск с нее. Если не просмотренной вершины, смежной с  $v$ , не существует, то возвращаемся в вершину, из которой попали в  $v$ , и продолжаем поиск (если  $v=u$ , то поиск закончен);
- в) Поиск начинаем с некоторой фиксированной вершины  $v_0$ . Затем выбираем произвольную вершину  $u$ , смежную с  $v_0$ , и повторяем просмотр от  $u$ . Предположим, что находимся в некоторой вершине  $v$ . Если существует ещё не просмотренная вершина  $u$ , то рассматриваем её, затем продолжаем поиск с нее. Если не просмотренной вершины, смежной с  $v$ , не существует, то возвращаемся в вершину, из которой попали в  $v$ , и продолжаем поиск (если  $v=v_0$ , то поиск закончен).

62. Стандартным способом устранения рекурсии при поиске в глубину является использование:

- а) массива;
- б) очереди;
- в) стека;
- г) циклического списка.

63. При поиске в ширину используется:

- а) массив;
- б) очередь;
- в) стек;
- г) циклический список.

64. В последовательном файле доступ к информации может быть

- а) только последовательным
- б) как последовательным, так и произвольным

- в) произвольным
- г) прямым

65. Граф – это

- а) Нелинейная структура данных, реализующая отношение «многие ко многим»;
- б) Линейная структура данных, реализующая отношение «многие ко многим»;
- в) Нелинейная структура данных, реализующая отношение «многие к одному»;
- г) Нелинейная структура данных, реализующая отношение «один ко многим»;
- д) Линейная структура данных, реализующая отношение «один ко многим».

66. Узлам (или вершинам) графа можно сопоставить:

- а) отношения между объектами;
- б) объекты;
- в) связи
- г) типы отношений
- д) множества

67. Рёбрам графа можно сопоставить:

- а) связи
- б) типы отношений
- в) множества
- г) объекты;
- д) отношения между объектами;

68. Граф, содержащий только ребра, называется.

- а) ориентированным
- б) неориентированным
- в) простым
- г) смешанным

69. Граф, содержащий только дуги, называется.

- а) ориентированным
- б) неориентированным
- в) простым
- г) смешанным

70. Граф, содержащий дуги и ребра, называется.

- а) ориентированным
- б) неориентированным
- в) простым
- г) смешанным

71. Есть несколько способов представления графа в ЭВМ. Какой из способов приведенных ниже не относится к ним.

- а) матрица инцидентностей;
- б) матрица смежности;
- в) список ребер;
- г) массив инцидентности.

72. Каким образом осуществляется алгоритм нахождения кратчайшего пути от вершины  $s$  до вершины  $t$

- а) нахождение пути от вершины  $s$  до всех вершин графа
- б) нахождение пути от вершины  $s$  до заданной вершины графа
- в) нахождение кратчайших путей от вершины  $s$  до всех вершин графа
- г) нахождение кратчайшего пути от вершины  $s$  до вершины  $t$  графа
- д) нахождение всех путей от каждой вершины до всех вершин графа

73. Суть алгоритма Дейкстры - нахождения кратчайшего пути от вершины  $s$  до вершины  $t$  заключается

- а) вычисления верхних ограничений  $d[v]$  в матрице весов дуг  $a[u,v]$  для  $u, v$
- б) вычисления верхних ограничений  $d[v]$
- в) вычисления верхних ограничений в матрице весов дуг  $a[u,v]$
- г) вычисления нижних ограничений  $d[v]$  в матрице весов дуг  $a[u,v]$  для  $u, v$

74. Улучшение  $d[v]$  в алгоритме Форда- Беллмана производится по формуле

- а)  $D[v]=D[u]+a[u,v]$
- б)  $D[v]=D[u]-a[u,v]$
- в)  $D[v]=a[u,v]$
- г)  $D[v]=D[u]$

75. Путь(цикл), который содержит все ребра графа только один раз, называется

- а) Эйлеровым
- б) Гамильтоновым
- в) декартовым

г) замкнутым

76. Строка представляет собой

- а) конечную линейно-упорядоченную последовательность простых данных символьного типа
- б) конечную последовательность простых данных символьного типа
- в) конечную последовательность простых данных
- г) последовательность данных символьного типа

77. Каким выражением определяется количество перестановок для пузырьковой сортировки в лучшем случае?

- а)  $N(N-1)/4$
- б) 0
- с)  $N-1$
- д)  $N(N-1)/2$
- е)  $N^2$

78. Имеется двоичное дерево поиска, содержащее целые числа. Нисходящий просмотр дерева даёт следующий результат: 40, 20, 10, 30, 60, 50, 70. Какой узел является корнем дерева?

- а) 40
- б) 10
- с) 70
- д) 20
- е) 30

79. Имеется упорядоченный массив целых чисел из 15 элементов. Сколько операций сравнения потребуется при двоичном поиске для установления факта отсутствия искомого данных в этом массиве?

- а)  $\log_2(15)$
- б) 10
- с) 1
- д) 14
- е) 5

80. Имеется неупорядоченный массив целых чисел. Для нахождения ключа используется двоичный поиск. Гарантируется ли в этом случае истинность результата поиска?

- а) Гарантируется при условии, что в процедуре поиска используется цикл while
- б) Да

- с) Гарантируется при условии, что в процедуре поиска используется цикл for
- d) Гарантируется при условии, что значение ключа не превышает размера массива
- e) Нет

81. Какое минимальное количество полей может содержать каждое звено двусвязного списка, при условии, что в нём содержится полезная информация?

- a) 4
- b) 5
- c) 2
- d) 3
- e) 1

82. В процессе сортировки сравниваются соседние элементы. По какому алгоритму выполняется эта сортировка?

- a) Отбором
- b) Вставками
- c) Пузырьковая
- d) Шелла
- e) Быстрая

83. Имеется двоичное дерево поиска, содержащее целые числа от 1 до 7. Каким будет результат последовательного просмотра?

- a) 1,2,3,4,5,6,7
- b) 7,6,5,4,3,2,1
- c) 4,2,6,1,3,5,7
- d) 4,2,1,3,6,5,7
- e) 1,3,2,5,7,6,4

84. Из каких позиций списка можно удалять звенья (предположим, что выделенного ведущего звена нет)?

- a) Из любой позиции, кроме ведущего звена
- b) Из любой позиции
- c) Из любой позиции, кроме последнего звена
- d) Только из конца списка
- e) Только из ведущего звена

85. Чему равно значение указателя в последнем звене кольцевого односвязного списка?

- a) 0
- b) Адресу ведущего звена
- c) -1
- d) Случайному числу
- e) 1

86. Имеется идеально сбалансированное двоичное дерево поиска, содержащее целые числа. Просмотр дерева даёт следующий результат: 40, 20, 10, 30, 60, 50, 70. Какой способ просмотра дерева использовался?

- a) Последовательный
- b) Поуровневый
- c) Поузловой
- d) Нисходящий
- e) Восходящий

87. Абстрактный тип данных, представляющий собой список элементов, организованных по принципу LIFO (англ. last in — first out, «последним пришёл — первым вышел») называется ...

- a) 2-связным кольцевым списком
- b) 2-связным линейным списком
- c) 1-связным кольцевым списком
- d) 1-связным линейным списком
- e) Стеком

88. Какая сортировка из следующих является самой неэффективной?

- a) Вставками
- b) Шелла
- c) Отбором
- d) Быстрая
- e) Пузырьковая

89. Уровни структур данных: ...

- a) Кольцевой, линейный, логический
- b) Связный, динамический, линейный
- c) Содержательный, логический, физический
- d) Динамический, статический, физический
- e) Содержательный, динамический, статический

90. Некоторый массив размером  $N$  был отсортирован за время,



пропорциональное  $N^2$ . По какому алгоритму выполнялась сортировка?

- a) Хоара
- b) Замыканием
- c) Ветвлением
- d) Пузырьковая
- e) Шелла

91. Признаки классификации структур данных: ...

- a) Содержательный, логический, физический
- b) По сложности, по архитектуре, по способу создания, по принципу размещения в памяти, по наличию связей
- c) Переменные, константы, записи
- d) По сложности, по типу данных, по назначению
- e) Динамический, статический, физический

92. Основное требование, предъявляемое к массиву для возможности выполнения двоичного поиска:

- a) Большой размер
- b) Неупорядоченность
- c) Нет особых требований
- d) Упорядоченность
- e) Малый размер

93. Просмотр списка даёт следующий результат: 2, 4, 6, 8, 10, 12. Известно, что данные заносились в начало списка. Как они были упорядочены перед вводом в список?

- a) Данные не были упорядочены
- b) По убыванию
- c) По возрастанию
- d) Данные были упорядочены случайно
- e) В шахматном порядке

94. Какая сортировка из следующих является самой эффективной?

- a) Отбором
- b) Шелла
- c) Пузырьковая
- d) Вставками
- e) Быстрая

95. Просмотр списка, содержащего символы, даёт следующий результат: F, E, D, C, B, A. Известно, что данные заносились в начало списка. Как они были упорядочены перед вводом в список?

- a) По возрастанию
- b) В шахматном порядке
- c) По убыванию
- d) Данные не были упорядочены
- e) Данные были упорядочены случайно

96. Какая структура данных используется для моделирования процессов в системах массового обслуживания?

- a) Список
- b) Очередь
- c) Двоичное дерево
- d) Стек
- e) Таблица

97. Какие утверждения справедливы относительно программной реализации сортировки обменами

- a) реализация включает двойной цикл
- b) оба цикла - с известным числом повторений
- в) внутренний цикл - с шагом (-1)
- г) реализация носит рекурсивный характер

98. Какие утверждения справедливы по отношению к простейшим методам сортировки массивов

- a) эти методы имеют квадратичную скорость роста трудоемкости
- b) эти методы следует использовать при небольших объемах входных данных
- в) эти методы имеют простую программную реализацию
- г) эти методы обеспечивают высокую скорость сортировки

99. Какие правила обхода дерева являются основными

- a) обход в прямом порядке
- b) обход в обратном порядке
- в) симметричный обход
- г) круговой обход

Показатели и шкала оценивания  
тестовых заданий на экзамене

Текущая аттестация	Количество баллов	Шкала оценивания
выполнение требований	90% - 100%	5

по текущей аттестации в полном объеме	80% - 89%	4
выполнение требований по текущей аттестации в неполном объеме	60% - 79%	3
невыполнение требований по текущей аттестации	менее 60%	2

Перевод набранных при тестировании баллов в оценку производится в соответствии с Положением о фондах оценочных средств для проведения текущего контроля, промежуточной аттестации и государственной итоговой аттестации обучающихся по программам высшего образования.

## **5. Перечень основной, дополнительной учебной литературы и учебно-методической литературы для самостоятельной работы обучающихся, необходимой для освоения дисциплины**

### **Основная литература**

*Крупский, В. Н.* Теория алгоритмов. Введение в сложность вычислений : учебное пособие для вузов / В. Н. Крупский. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 117 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04817-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/515096>

*Трофимов, В. В.* Алгоритмизация и программирование : учебник для вузов / В. В. Трофимов, Т. А. Павловская ; под редакцией В. В. Трофимова. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 137 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07834-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513269>

### **Дополнительная литература**

*Подбельский, В. В.* Программирование. Базовый курс C# : учебник для вузов / В. В. Подбельский. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 369 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-

534-10616-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511747>

*Зыков, С. В.* Программирование : учебник и практикум для академического бакалавриата / С. В. Зыков. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 285 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-16031-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/530294>



Издается в авторской редакции  
Подписано в печать 29.06.2023. Формат 60х90<sup>1/16</sup>  
Бумага кн.-журн. П.л. 2,25 Гарнитура Таймс.  
Тираж 30 экз.

Воронежский филиал Федерального государственного образовательного учреждения высшего образования  
«Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова»  
Типография Воронежского филиала ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова», Воронеж, Ленинский проспект, 174л.

---

Отпечатано с оригинал-макета заказчика. Ответственность за содержание представленного оригинал-макета типография не несет.  
Требования и пожелания направлять авторам данного издания.