

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ  
Декан РТФ

УТВЕРЖДАЮ /А.Н. Дедов/  
(Ф.И.О. декана (директора института))

07.02.2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б.1.2.17 Алгоритмы и структуры данных

*(код и наименование дисциплины по учебному плану)*

Направление подготовки  
(специальность)

11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

Квалификация выпускника

Бакалавр

*(бакалавр/магистр/специалист)*

Направленность

Проектирование и технология электронно-  
вычислительных средств

Курс 4  
Семестр 8

**Распределение учебного времени**

Трудоемкость по учебному плану	180 / 5	часов/зачетных единиц
Лекции	40	часов
Лабораторные работы	40	часов
Практические занятия	-	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	80	часов
Контактная работа по экзамену	-	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	100	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	-	часов
Экзамен	-	семестр
Зачет	-	семестр
БРК, ДЗ	8	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

Программу составили:

	ПиП ЭВС	СОГЛАСОВАНО	А.Н. Савинов
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина  
Кафедра конструирования и производства радиоаппаратуры

	(наименование кафедры)	
04.02.2022	протокол №	10
(дата)		

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Т.С. Буканова
		(И.О. Фамилия)

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими)  
кафедрой(ами).

СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Т.С. Буканова
		(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит  
выпускающая кафедра

	СОГЛАСОВАНО	А.Н. Дедов
		(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Семенов Владимир Дмитриевич, заместитель директора ООО "Технотех"

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 16.02.2022 г.

Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

## Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. ПК-3 Способен к участию в разработке, отладке, сдаче в эксплуатацию электронно-вычислительных средств, разработке программного обеспечения отдельных блоков управления электронных систем	ПК-3.5 Использует современные программные продукты для разработки, исследования и эксплуатации электронно-вычислительных средств	<b>знания:</b> Знает современные программные продукты в области построения баз данных для разработки, исследования и эксплуатации электронно-вычислительных средств <b>умения:</b> Умеет использовать современные программные продукты в области построения и анализа баз данных для разработки, исследования и эксплуатации электронно-вычислительных средств <b>навыки:</b> разработки и исследования электронно-вычислительных средств с использованием современных программных продуктов в области построения баз данных
	ПК-3.9 Разрабатывает алгоритмы и программы на языке высокого уровня для реализации конкретной задачи для электронно-вычислительных средств	<b>знания:</b> основные алгоритмические структуры, способу создания взаимосвязей при реализации конкретных баз данных для электронно-вычислительных средств <b>умения:</b> Умеет разрабатывать алгоритмы и программы на языке высокого уровня для реализации конкретной задачи для электронно-вычислительных средств <b>навыки:</b> разработки программ на языке высокого уровня для реализации базы данных с целью решения конкретной задачи для электронно-вычислительных средств
	ПК-3.11 Проектирует концептуальные модели, реализации баз данных и интерфейсов работы с ними с использованием пакетов автоматизированного проектирования	<b>знания:</b> концептуальные модели, реализации баз данных, пакеты автоматизированного проектирования баз данных, их возможности и ограничения использования, интерфейсы взаимодействия с пользователем <b>умения:</b> реализовать модели разрабатываемых баз данных с использованием пакетов автоматизированного проектирования, выбрать среду автоматизированного проектирования <b>навыки:</b> Имеет навыки проектирования концептуальных моделей, реализации баз данных и интерфейсов работы с ними с использованием пакетов автоматизированного проектирования

## Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к элективным дисциплинам (модулям) ОПОП.  
Дисциплина является элективной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Системное программное обеспечение (ПК-3), Основы алгоритмизации и программирования (ПК-3), Алгоритмы и структуры данных (ПК-3), Информационные технологии проектирования (ПК-3)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Алгоритмы и структуры данных (ПК-3), Проектирование электронных систем (ПК-3); практиках: Преддипломная практика (ПК-3); государственной итоговой аттестации в форме: Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (ПК-3)

### Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: дискуссионные, имитационное моделирование, исследовательские, лекционные занятия, практические и лабораторные занятия

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: задания, информационные, классическая лекция, лекция с элементами мозгового штурма, мини-проекты, проблемная лекция

### Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 8 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
<b>Алгоритмы и структуры данных</b>	<b>180</b>	ПК-3
Лекция. Основные понятия структур данных. Концепция типа данных. Простейшие типы данных. Простейшие стандартные типы данных. Ограниченные типы (диапазоны). Массивы. Записи. Множества.	2	
Лекция. Данные с динамической структурой. Линейные списки. Основные операции над списками	2	
Лекция. Реализация линейных списков	2	
Лекция. Данные с динамической структурой. Стеки, очереди, деки, нелинейные структуры данных, иерархические списки, мультисписки	2	
Лекция. Реализация стеков, деков, очередей	2	
Лекция. Стандартные классы в современных ЯП, поддерживающие динамические структуры	2	
Лекция. Алгоритмы поиска Задачи поиска и кодирования (сжатия) данных. Кодовые деревья, оптимальные префиксные коды, исчерпывающий поиск.	2	
Лекция. Линейный поиск. Поиск делением пополам (двоичный поиск). Поиск в таблице.	2	
Лекция. Прямой поиск строки. Поиск в строке (алгоритмы Кнута, Мориса и Прата). Алгоритмы Боуэра-Мура. Алгоритмы Рабина-Карпа.	2	
Лекция. Алгоритмы сортировки Анализ сложности и эффективности алгоритмов поиска и сортировки. Оценка	2	

временной и пространственной сложности алгоритмов на основе асимптотических соотношений (O – и ? нотации). Порядковые статистик.		
Лекция. Сортировка массивов: прямым включением, прямым выбором и прямым обменом. Улучшенные методы сортировки: включениями с уменьшающимися расстояниями, с помощью дерева, разделением. Нахождение медианы. Сравнение методов сортировки массивов.	2	
Лекция. Файлы: организация и обработка. Сортировка файлов: прямое слияние, естественное слияние, сбалансированное многопутевое слияние, многофазная сортировка, распределение начальных серий.	2	
Лекция. Деревья Введение в теорию графов. Деревья и леса. Бинарные деревья.	2	
Лекция. Представление деревьев в памяти с помощью массивов и динамических структур.	2	
Лекция. Обходы деревьев. Деревья и алгоритмы их обработки.	2	
Лекция. Деревья оптимального поиска. Сбалансированные по высоте (АВЛ) и рандомизированные деревья поиска и алгоритмы работы с ними. Восстановление сбалансированности, левое и правое вращение. 2-3 деревья, чернокрасные деревья.	2	
Лекция. Сильноветвящиеся (В-) деревья. Поиск информации, удаление и вставка узлов в сильноветвящихся деревьях.	2	
Лекция. Быстрый доступ к данным Хеширование данных. Способы вычисления хеш-функций.	2	
Лекция. Разрешение коллизий. Линейное, квадратичное опробование. Метод цепочек, двойное хеширование.	2	
Лекция. Оценка качества хеш-функций. Инвертированные индексы. Битовые карты	2	
Лабораторная работа. Моделирование абстрактных типов данных (АТД) для различных реализаций (табличное, списковое, комбинированное и тд)	6	
Лабораторная работа. Поиск информации в различных структурах данных с использованием классических алгоритмов поиска в текстовой информации	8	
Лабораторная работа. Исследование эффективности алгоритмов сортировок для различных структур и	8	
Лабораторная работа. Реализация структур данных типа дерево и типовые алгоритмы их обработки	8	
Лабораторная работа. Реализация функций расстановки (хеширование) и различных методов разрешения коллизий	10	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Задания для самостоятельной работы, в том числе Проработка лекций Выполнение тестов для самоконтроля Подготовка к лабораторным работам Подготовка отчётов по выполненным лабораторным работам		100
Иная контактная работа: дифференцированный зачет (БРК)	0	

Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности.

**Занятия лекционного типа** дают систематизированные знания по дисциплине, концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации. Подготовка к **занятиям семинарского типа** включает ознакомление с планом **лабораторного** занятия; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины.

Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины, оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины, к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Изучение дисциплины включает выполнение **лабораторной работы**. Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Формой промежуточной аттестации по дисциплине является **балльно-рейтинговый**

## Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
<b>УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ</b>		
1.	Галочкин, Владимир Иванович. Структуры и алгоритмы обработки данных [Текст] : учеб. пособие / В. И. Галочкин. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2004. - 147 с. ISBN 5-8158-0350-2. Экземпляры: всего 58.	58
2.	Галочкин, Владимир Иванович. Алгоритмы и программы [Текст] : задачи повышенной сложности : учеб. пособие / В. И. Галочкин; М-во образования и науки Рос. Федерации, ФГБОУ ВПО "Мар. гос. техн. ун-т". Йошкар-Ола: МарГТУ, 2012. - 207 с. ISBN 978-5-8158-0968-0. Экземпляры: всего 88.	88 / <a href="https://portal.volgatech.net/books/Galochkin_Algoritmy_i_programmy.pdf">https://portal.volgatech.net/books/Galochkin_Algoritmy_i_programmy.pdf</a>
3.	Павлов, Л. А. Структуры и алгоритмы обработки данных [Электронный ресурс] : учебник для вузов / Павлов Л. А., Первова Н. В. 3-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 256 с. ISBN 978-5-8114-7259-8.	<a href="https://e.lanbook.com/book/156929">https://e.lanbook.com/book/156929</a>
4.	Круз, Р. Л. Структуры данных и проектирование программ [Электронный ресурс] / Круз Р. Л. 4-е изд.	<a href="https://e.lanbook.com/book/1">https://e.lanbook.com/book/1</a>

	Москва: Лаборатория знаний, 2021. - 768 с. ISBN 978-5-93208-560-8.	76451
5.	Симонова, Е. В. Структуры данных в C#: линейные и нелинейные динамические структуры [Электронный ресурс] / Симонова Е. В. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 152 с. ISBN 978-5-8114-3098-7.	<a href="https://e.lanbook.com/book/213215">https://e.lanbook.com/book/213215</a>
6.	Конова, Е. А. Алгоритмы и программы. Язык C++ [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Конова Е. А., Поллак Г. А.; Конова Е. А. 7-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 384 с. ISBN 978-5-507-46070-0.	<a href="https://e.lanbook.com/book/297002">https://e.lanbook.com/book/297002</a>
7.	Голицына, Ольга Леонидовна. Основы алгоритмизации и программирования [Текст] : учебное пособие / О. Л. Голицына, И. И. Попов. 4-е изд., испр. и доп. Москва: ИНФРА-М, 2021. - 429, [1] с. ISBN 978-5-00091-570-7978-5-16-015980-5978-5-16-108363-5. Экземпляры: всего 24.	24
8.	Андрианова, А. А. Алгоритмизация и программирование. Практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие / Андрианова А. А., Исмагилов Л. Н., Мухтарова Т. М. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 240 с. ISBN 978-5-8114-	<a href="https://e.lanbook.com/book/206258">https://e.lanbook.com/book/206258</a>
9.	Лафоре, Роберт. Объектно-ориентированное программирование в C++ [Текст] / Р. Лафоре ; [пер. с англ. А. Кузнецова и др.]. 4-е изд. СПб.: ПИТЕР, 2007. - 923 с. ISBN 5-94723-302-5. Экземпляры: всего 20.	20
10.	Павловская, Татьяна Александровна. C++. Объектно-ориентированное программирование [Текст] : практикум : учеб. пособие для студентов вузов по напр. подгот. дипломир. спец. "Информатика и вычислит. техника" / Т. А. Павловская, Ю. А. Щупак. СПб.: Питер, 2006. - 264 с. ISBN 5-94723-842-X. Экземпляры: всего 38.	38

## 6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	120 (II)	Доска классная 1.0*1.5 (1), ПК S404,2 400W/Intel Core i3 540/клав.,мышь,монит. 21,5" VA2248-LED (15), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО

			для решения основных пользовательских задач, Платформа nanoCAD, Altium Designer Perpetual EDU v15, nanoCAD Инженерный BIM, Astra Linux Special Edition
2.	508 (III)	Информационный планшет (4), Компьютер RAMEC GALE Custom i3-3200/4ГБ/ монитор LCD 21.5", клавиат.,мышь (11), Мультиметр настольный универсальный 4 1/2 (4), ОСЦИЛЛОГРАФ ИС-67 (2), ОСЦИЛЛОГРАФ С1-65 (1), Осциллограф цифровой DS1102E (9), Частотомер AFC-2500 (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач, Платформа nanoCAD, Altium Designer Perpetual EDU v15, nanoCAD Инженерный BIM, Astra Linux Special Edition
3.	514 (III)	Системный блок CEL D-341 FAN/ASUS S-775/512 M/160.0G/DVD+-RW (2), Комплекс уч. лаб. "Электротехника и электроника" в составе :4 авт. лаб. панели (1), Лаборат-й стенд д/изуч.промыш-х програм-х контроллеров на базе контр-ра "Omron" (1), Лаборат-й стенд д/изуч.промыш-х програм-х контроллеров на базе контр-ра "Simens" (1), Монитор 17" BenQ FP 71G (9), Монитор 17"TFTBeng G700 5ms DVI SenseveR Processor (2), ОСЦИЛЛОГРАФ С1-83 (2), ОСЦИЛЛОГРАФ С1-93 (1), Проектор мультимедийный Hitachi CP-PX78 (1), Сист. блок Ce 331 PC3200+/256*2/HDD 80 Gb/DVD-ROM/FDD/клав+мышь+ коврик (1), Сист. блок CE 331/256*2/PC 3200/80 Gb/FDD/DVD-ROM/КЛАВ+МЫШЬ+коврик (9),	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач, Платформа nanoCAD, Altium Designer Perpetual EDU v15, nanoCAD Инженерный BIM, Astra Linux Special Edition



		Систем.блок INTEL Core 2/2048*2 Mb/500Gb/клавиатура + мышь + коврик (1), Уч лаб комплекс SDK-1.1 (5), Уч лаб комплекс SDK-3.1 (1), Уч лаб комплекс SDX-0.3 (2), Уч лаб комплекс SDX-0.6 (2), Уч.лабор.комплекс SDK-6.0 (1), Учебно-лабор.комплекс SDK-6.0 (1), Учебно-лабораторный комплекс SDK- (1), Учебный лабораторный комплекс SDK-1.1 (4), Учебный лабораторный комплекс SDK-2.0 (5), Учебный лабораторный комплекс SDK-2.0/E (4), Учебный лабораторный комплекс SDK-6.1 (3), Комплект	
4.	518 (III)	Системный блок CEL D-341 FAN/ASUS S-775/512 M/160.0G/DVD+-RW (1), ПК 5 - ICL RAY P222.3 ,клавиат.,мышь.,монитор LG E2251T-BN (14), Сист. блок CE 331/256*2/PC 3200/80 Gb/FDD/DVD-ROM/КЛАВ+МЫШЬ+коврик (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач, Платформа nanoCAD, Altium Designer Perpetual EDU v15, nanoCAD Инженерный BIM, Astra Linux Special Edition
5.	519 (III)	Системный блок CEL D-341 FAN/ASUS S-775/512 M/160.0G/DVD+-RW (7), Монитор 15" Samsung 510 M (1), Монитор 17" BenQ FP 71G (1), Монитор TET 20" Samsung SIM 2043W (1), ОСЦИЛЛОГРАФ C1-75 (1), ПК ICL RAY H494.1 сист.блок,клавиат,мышь,монитор View Sonic VA2231 WLED WZ1218) (14), Сист. блок CE 331/256*2/PC 3200/80 Gb/FDD/DVD-ROM/КЛАВ+МЫШЬ+коврик (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач,

		Платформа nanoCAD, Altium Designer Perpetual EDU v15, nanoCAD Инженерный BIM, Astra Linux Special Edition
--	--	---

## Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.

Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий.	удовлетворительно
Продвинутый уровень	Обучающийся твердо знает программный материал, излагает его грамотно и по существу, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	хорошо
Высокий уровень	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, грамотно и логически стройно его излагает, дает исчерпывающие ответы на поставленные вопросы. В ответе тесно увязывается теория с практикой, при этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, показывает знакомство с монографической литературой, периодическими изданиями, правильно обосновывает принятые решения, свободно владеет разносторонними навыками, приемами выполнения практических работ	отлично

### 7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля) и производится с применением технологии рейтингового контроля в соответствии с технологической картой дисциплины. Порядок составления технологической карты и алгоритм проведения процедуры оценивания видов деятельности обучающихся, направленных на освоение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, по накопительной системе в баллах устанавливается положением о системе РИТМ в ФГБОУ

## 7.2. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

### **Примеры билетов для проведения зачёта:**

Пример билета для БРК №1

1. Понятие алгоритм. Способы представления алгоритмов.
2. Последовательный поиск и его эффективность.

Пример билета для БРК №2

1. Оценка сложности алгоритмов. О-нотация.
2. Индексно-последовательный поиск.

Пример билета для БРК №3

1. Оценка времени выполнения алгоритма
2. Оптимизация поиска. Переупорядочивание таблицы с учетом вероятности поиска элемента. Дерево оптимального поиска.

Пример билета для БРК №4

1. Понятие типов и структур данных. Оперативные и внешние структуры.
2. Улучшенные алгоритмы сортировки.

Пример билета для БРК №5

1. Стандартные и пользовательские типы данных.
2. Понятие и свойства хеш-функции, примеры. Структура данных хеш-таблица.

Пример билета для БРК №6

1. Определение и представление структур данных.
2. Хэширование. Коллизии и способы их разрешения.

Пример билета для БРК №7

1. Строки. Описание строк. Создание строк. Алгоритмы поиска в строках
2. Метод оптимизации поиска путем перестановки в начало списка.

Пример билета для БРК №8

1. Классификация структур данных.
2. Метод транспозиции при оптимизации поиска.

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

### **Контрольные вопросы к БРК по дисциплине:**

1. Понятие алгоритм. Способы представления алгоритмов.
2. Оценка сложности алгоритмов. О-нотация.
3. Оценка времени выполнения алгоритма
4. Понятие типов и структур данных. Оперативные и внешние структуры.

5. Стандартные и пользовательские типы данных.
6. Определение и представление структур данных.
7. Строки. Описание строк. Создание строк. Алгоритмы поиска в строках
8. Классификация структур данных.
9. Векторы и массивы как статистические структуры. Алгоритмы сортировок массивов. Алгоритмы поиска в массивах.
10. Записи и таблицы как статические структуры.
11. Файлы. Описание файлов. Типизированные файлы. Создание файлов. Алгоритмы сортировки в файлах. Алгоритмы поиска в файлах.
12. Понятие списковой структуры. Стек как полустатическая структура. Операция над стеками
13. Очередь как полустатическая структура. Операции над очередью.
14. Недостатки полустатической очереди, методы их исправления. Очередь со сдвигом.
15. Кольцевая полустатическая очередь. Операции над кольцевой очередью. Деки, операции над ними.
16. Понятие динамических структур данных. Связные списки. Создание списка. Организация односвязных и двусвязных списков.
17. Алгоритмы добавления и удаления элемента из списка. Алгоритмы поиска элемента в списке. Сложность этих алгоритмов.
18. Реализация стеков с помощью списков.
19. Смысл и организация операций создания и удаления элемента динамической структуры. Понятие свободного списка и пула свободных элементов. Утилизация освободившихся элементов.
20. Очередь и операции над ней при реализации связными списками
21. Операции вставки и извлечения элементов из списка. Сравнение этих операций с аналогичными в массивах. Недостаток связного списка по сравнению с массивом.
22. Пример алгоритма решения задачи извлечения элементов из списка по заданному признаку. Пример алгоритма решения задачи вставки заданного элемента в упорядоченный список.
23. Элементы заголовков в списках; нелинейные связные структуры.
24. Понятие рекурсивных структур данных. Деревья, их признаки и представления. Бинарные деревья. Создание дерева.
25. Добавление узла в дерево. Удаление узла из дерева. Поиск узла. Обход дерева.
26. Алгоритм сведения  $m$ -арного дерева к бинарному; основные операции над деревьями; виды обхода.
27. Понятие поиска и ключей; назначение и структуры алгоритмов поиска.
28. Последовательный поиск и его эффективность.
29. Индексно-последовательный поиск.
30. Оптимизация поиска. Переупорядочивание таблицы с учетом вероятности поиска элемента. Дерево оптимального поиска.
31. Улучшенные алгоритмы сортировки.
32. Понятие и свойства хеш-функции, примеры. Структура данных хеш-таблица.
33. Хэширование. Коллизии и способы их разрешения.
34. Метод оптимизации поиска путем перестановки в начало списка.
35. Метод транспозиции при оптимизации поиска.
36. Рекурсивный поиск. Бинарный поиск.
37. Алгоритм создания упорядоченного бинарного дерева.
38. Поиск по бинарному дереву. Эффективность поиска по бинарному дереву.
39. Поиск по бинарному дереву с включением.
40. Поиск по бинарному дереву с удалением.
41. Алгоритмы прохождения бинарных деревьев.
42. Понятие сортировки, ее эффективность; классификация методов сортировки.
43. Сортировка методом прямого выбора.
44. Сортировка методом прямого включения.

45. Сортировка методом прямого обмена.
46. Быстрая сортировка.
47. Сортировка Шелла.
48. Сортировка с помощью бинарного дерева.
49. Сравнительный анализ эффективности методов сортировки.
50. Нерекурсивный алгоритм обхода бинарного дерева

**Тестовые вопросы для проведения промежуточной аттестации:**

1. Какие существуют метрики, отображающие эффективность алгоритма?

- +процессорное время, память
- надежность, масштабируемость
- адаптивность, простота реализации
- безопасность, удобство применения

2. В функциональной парадигме при проектировании алгоритма, какой оценкой на время работы интересуются?

- +оценкой в худшем случае
- оценкой в среднем
- оценкой в лучшем случае
- оценкой в любом случае

3. При размере входных данных  $N$ , как рассчитывается время работы алгоритма?

Ответ: как функция от параметра  $N$ .

4. Какая структура открыта с одной стороны на вставку и удаление?

Ответ: очередь

5. В чем особенности стека?

- открыт с обеих сторон на вставку и удаление;
- доступен любой элемент;
- +открыт с одной стороны на вставку и удаление;
- закрыт на вставку с обеих сторон.

6. Какую дисциплину обслуживания принято называть FIFO?

Ответ: очередь.

7. Какая операция читает верхний элемент стека без удаления?

- pop;
- push;
- +stackpop;
- read.

8. Какое правило выборки элемента из стека?

- первый элемент;
- +последний элемент;
- любой элемент;
- несколько элементов за выборку.

9. Как освободить память от удаленного из списка элемента?

- p=getnode;

-ptr(p)=nil;  
+freenode(p);  
-p=lst.

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

-p=getnode;  
+p=getnode; info(p)=D;  
-p=getnode; ptr(D)=lst.  
-p=D; ptr(getnode)=lst.

11. Как создать пустой элемент с указателем p?

+p=getnode;  
-info(p);  
-freenode(p);  
-ptr(p)=lst.

12. Сколько указателей используется в односвязных списках?

Ответ: один.

13. Как называются объекты, которые возникают уже в процессе выполнения программы?

Ответ: динамические объекты

14. Какой вид поиска одинаково эффективен и в массивах и в списках?

Ответ: линейный поиск

15. Какой поиск эффективнее?

-линейный;  
+бинарный;  
-оба одинаково;  
-эффективность данных видов поиска нельзя оценить.

16. Как называется вид поиска в котором нахождение элемента массива x обеспечивается путем деления массива пополам каждый раз, пока элемент не найден?

Ответ: бинарный поиск

17. Где наиболее эффективен метод транспозиций?

+в массивах и в списках;  
-только в массивах;  
-только в списках;  
-эффективность метода невозможно оценить.

18. Как называется метод в котором найденный элемент помещается в голову списка?

Ответ: метод перестановки

19. Как называется сортировка, происходящая в оперативной памяти?

-сортировка таблицы адресов;  
-полная сортировка;  
-внешняя сортировка;  
+внутренняя сортировка;

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

Ответ: производить сортировку в таблице адресов ключей.

21. При обходе дерева слева направо его элемент заносится в массив...

- при первом заходе в элемент;
- +при втором заходе в элемент;
- при третьем заходе в элемент;
- при последнем заходе в элемент.

22. Идеей какого метода является разделение ключей по отношению к выбранному?

Ответ: Метод QuickSort

23.Какую дисциплину обслуживания принято называть FILO?

Ответ: стек

24. Сколько указателей используется в односвязных кольцевых списках?

Ответ: один.

24. Сколько указателей используется в двусвязных списках?

Ответ: два

25. Какое максимальное количество элементов нужно перебрать при поиске в сбалансированном дереве?

- $N/2$ ;
- $\ln(N)$ ;
- + $\log_2(N)$ ;
- $e^N$ .

26. В чём состоит назначение поиска ?

- +среди массива данных найти те данные, которые соответствуют заданному аргументу;
- определить, что данных в массиве нет;
- с помощью данных найти аргумент;
- среди массива данных найти те данные, которые соответствуют экстремумам функции.

27. Что такое уникальный ключ для данных?

- если разность значений двух данных равна ключу;
- если сумма значений двух данных равна ключу;
- +если в таблице есть только одно данное с таким ключом;
- если в таблице есть множество данных с таким ключом.

28. Структура данных представляет собой

- +набор правил и ограничений, определяющих связи между отдельными элементами и группами данных
- набор правил и ограничений, определяющих связи между отдельными элементами данных
- набор правил и ограничений, определяющих связи между отдельными группами данных
- некоторую иерархию данных

29. Сложные объекты, порождаемые во время выполнения программного кода, обычно создаются в

- +в динамической памяти
- в статической памяти
- в стековой памяти
- во внешней памяти

30. При удалении элемента из кольцевого списка...

- список разрывается;
- в списке образуется дыра;
- +список становится короче на один элемент;
- список уничтожается

31. Чем отличается кольцевой список от линейного?

- в кольцевом списке последний элемент является одновременно и первым;
- в кольцевом списке указатель последнего элемента пустой;
- +в кольцевых списках последнего элемента нет;
- в кольцевом списке указатель последнего элемента не пустой.

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

- +в обоих;
- влево;
- вправо;
- ни в одном.

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

- стек;
- +список;
- дек;
- дерево.

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

- связанных линейных списков;
- массивов;
- +связанных нелинейных списков;
- стеков.

35. Как называется элемент на который нет ссылок из других элементов:

- +корнем;
- промежуточным;
- терминальным;
- ненужным.

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

- +2 или 0;
- 2;
- M или 0;
- M.

37. Какой из критериев эффективности сортировки определяется формулой  $M = 0,01 \cdot n^2 + 10 \cdot n$ ?

- +число сравнений;
- время, затраченное на написание программы;
- количество перемещений;
- время, затраченное на сортировку.

38. Как можно сократить затраты машинного времени при сортировке большого объёма данных?

- +производить сортировку в таблице адресов ключей;



- производить сортировку на более мощном компьютере;
- разбить данные на более мелкие порции и сортировать их;
- отсортировать часть данных, не сортируя остальные данные.

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

- относительное расположение элементов безразлично;
- +относительное расположение элементов с равными ключами не меняется;
- относительное расположение элементов с равными ключами изменяется;
- относительное расположение элементов не определено.

40. Улучшенные методы имеют значительное преимущество:

- +при большом количестве сортируемых элементов;
- когда массив обратно упорядочен;
- при малых количествах сортируемых элементов;
- во всех случаях.

41. Что из перечисленных ниже понятий является одним из методов сортировки?

- +внутренняя сортировка;
- сортировка по убыванию;
- сортировка данных;
- сортировка по возрастанию.

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

- 0 (не нужно);
- +всего 1 элемент\;
- $n/2$  переменных (ровно столько, сколько составляет половина элементов в массиве);
- $n$  переменных (ровно столько, сколько элементов в массиве).

43. При обходе дерева слева направо получаем последовательность...

- отсортированную по убыванию;
- +неотсортированную;
- отсортированную по возрастанию;
- проиндексированную.

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

- корнем
- +листом
- узлом
- промежуточным

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

- +корнем
- листом
- узлом
- промежуточным

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

- корнем
- листом
- узлом

#ИМЯ?

47. Высотой дерева называется

- максимальное количество узлов
- максимальное количество связей
- максимальное количество листьев
- +максимальная длина пути от корня до листа

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

- детьми
- +родителями
- братьями
- внуками

49. Стандартным способом устранения рекурсии при поиске в глубину по дереву является использование:

- массива;
- очереди;
- +стека;
- циклического списка.

50. При поиске в ширину по дереву используется:

- массив;
- +очередь;
- стек;
- циклический список.

51. В последовательном файле доступ к информации может быть

- +только последовательным
- как последовательным, так и произвольным
- произвольным
- прямым

52. Граф – это

- +Нелинейная структура данных, реализующая отношение «многие ко многим»;
- Линейная структура данных, реализующая отношение «многие ко многим»;
- Нелинейная структура данных, реализующая отношение «один ко многим»;
- Линейная структура данных, реализующая отношение «один ко многим».

53. Узлам (или вершинам) графа можно сопоставить:

- отношения между объектами;
- +объекты;
- множества
- типы отношений

54. Ребрам графа можно сопоставить:

- +отношения между объектами;
- объекты;
- множества
- типы отношений

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

- +вычислении верхних ограничений  $d[v]$  в матрице весов дуг  $a[u,v]$  для  $u, v$
- вычислении верхних ограничений  $d[v]$
- вычислении верхних ограничений в матрице весов дуг  $a[u,v]$
- вычислении нижних ограничений  $d[v]$  в матрице весов дуг  $a[u,v]$  для  $u, v$

56. Алгоритм называется циклическим, если:

- +он составлен так, что его выполнение предполагает многократное повторение одних и тех же действий;
- последовательность выполнения его команд зависит от истинности тех или иных условий;
- он представим в табличной форме;
- его команды выполняются в порядке их естественного следования друг за другом независимо от каких-либо условий

57. Какое из свойств алгоритма описывает возможность применения алгоритма к целому классу задач?

- определенность
- дискретность
- +массовость
- конечность

58. Какую структуру имеет алгоритм, в котором каждое действие выполняется ровно один раз?

- ветвление
- цикл
- выбор
- +линейную

59. Операция разыменования в программировании – это

- +Операция получения значения объекта, адрес которого хранится в указателе
- Присваивание начального значения переменной
- Переименование типа переменной
- Присваивание указателю значения NULL

60. Инициализация - это:

- Необязательный класс памяти
- +Присвоение начального значения при описании переменной
- Область действия идентификатора
- Пользовательский тип данных