


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
Математического обеспечения ЭВМ
наименование кафедры, отвечающей за реализацию дисциплины
 Абрамов Г.В.
подпись, расшифровка подписи
29.05.2023г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.25 Структуры данных и алгоритмы
Код и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом

1. Код и наименование направления подготовки/специальности:

01.03.02 Прикладная математика и информатика

2. Профиль подготовки/специализация: все профили

3. Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

4. Форма обучения: очная

5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины: МО ЭВМ

6. Составители программы: Авсеева О.В., к.т.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

7. Рекомендована: НМС факультета ПММ, протокол № 7 от 26.05.2023

отметки о продлении вносятся вручную)

8. Учебный год: 2024-2025

Семестр(ы): 3, 4

9. Цели и задачи учебной дисциплины:

Целями освоения учебной дисциплины являются: Формирование культуры информационного моделирования; знакомство со сложившимися в программировании концепциями и парадигмами и связанными с ними языками, системами программирования и технологиями разработки программ.

Задачи учебной дисциплины: изучение способов представления информации в виде абстрактных структур данных и алгоритмов их обработки; освоение методов определения эффективности различных алгоритмов обработки информации и

применение полученных знаний для обоснования выбора структур данных и алгоритмов при решении прикладных задач.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП: учебная дисциплина относится к обязательной части Блока 1. Предшествующей для данной дисциплины является дисциплина Информатика и программирование.

11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников):

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ОПК-4	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.1	Осуществляет поиск, сбор, хранение и обработку информации, выбирает способы представления и распространения информации при решении задач профессиональной деятельности.	<p>уметь: реализовывать различные алгоритмы обработки АСД</p> <p>владеть: приемами модульного программирования для реализации операция с АСД</p>
ОПК-5	Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-5.1	Применяет фундаментальные знания для реализации математических методов и алгоритмов при решении прикладной задачи; осуществляет сравнение точности, сходимости и других характеристик вычислительных алгоритмов.	<p>знать: основные абстрактные структуры данных (АСД), и их применение при решении различных типов задач, основные алгоритмы сортировок и специальные приемы программирования</p> <p>уметь: реализовывать абстрактные структуры данных и специальные алгоритмы обработки информации на языке программирования</p>

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час.(в соответствии с учебным планом) — 8 / 288.

Форма промежуточной аттестации(зачет/экзамен) экзамен, зачет.

13. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы		Трудоемкость		
		Всего	По семестрам	
			3 семестр	4 семестр...
Аудиторные занятия		128	64	64
в том числе:	лекции	64	32	32
	лабораторные	64	32	32
Самостоятельная работа		88	44	44
Форма промежуточной аттестации (зачет – 0 час. / экзамен – 36час.)		72	36	36
Итого:		288	198	198

13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК
1. Лекции			
1.1	Основные понятия структур данных	Абстрактные структуры данных (АСД). Три уровня описания структур данных: функциональная спецификация, логическое описание, физическое представление. Концепция типа данных.	Языки и методы программирования (ПМИ, 2021-2022 уч.год) https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=11903 Языки и методы программирования https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=3775
1.2	Линейные структуры	Цепочная реализация и представление с помощью массива. Частные случаи обработки цепочек. Двухсвязные цепочки	
1.3	АСД стек: цепочная реализация и представление с помощью массива	Задача об инвертировании последовательности объектов. Пакет процедур функциональной спецификации. Независимость основного алгоритма от способа реализации. Способы физического представления совокупности данных - сплошное и цепочное.	
1.4	Приложения стеков	Анализ постфиксной записи выражений, реализация рекурсивных процедур и функций, баланс парных термов в выражении. Трансляция выражений. Алгоритм Дейкстры преобразования инфиксной записи выражения в постфиксную	
1.5	АСД очередь.	Взаимодействие процессов. Последник (буфер). Сплошное и цепочное представление очереди. Кольцевой буфер. Пакет процедур функциональной спецификации очереди. Считывание строки символов. Распознавание палиндромов. Простейшая модель работы банка	
1.6	АСД линейный упорядоченный список	Задача о построении частотного словаря. Цепочная реализация	
1.7	Древовидные структуры. Бинарные деревья	Способы изображения и представления деревьев. Реализация на основе массива, цепочное представление. Способы обхода, построение, основные операции с деревом: рекурсивный и нерекурсивный варианты алгоритма	
1.8	АСД дерево поиска	Задача поиска с включением в дерево по ключу. Основные операции над деревом поиска. Включение в дерево и удаление узла из дерева поиска	
1.9	Сортировки, их классификация	Внутренние сортировки. Степень роста временных затрат. Методы порядка сложности	

		О(n ²): метод простых включений, простые включения с бинарным поиском, метод простого выбора, метод простым обменом (метод пузырька и шейкер-сортировка), метод простого подсчета	
1.10	Быстрые внутренние сортировки	Внутренние сортировки с порядком сложности O(n log n). Метод слияния, метод Хоара, метод Шелла. Пирамидальная сортировка. Поразрядная сортировка	
1.11	Эффективность сортировок	Анализ и сравнительный анализ эффективности	
1.12	Внешние сортировки	Сортировка файла методом простого слияния. Метод естественного слияния. Сортировка сбалансированным многопутевым слиянием. Многофазная сортировка. Эффективность внешних сортировок. Анализ и сравнительный анализ эффективности.	
1.13	Основные парадигмы программирования	Процедурное программирование. Структурное программирование. Модульное программирование. Объектно-ориентированное программирование. Функциональное программирование. Логическое программирование.	
1.14	Концепции, лежащие в основе разработки языков программирования	Простые и сложные программные системы: причины сложности, признаки сложности, организованная и неорганизованная сложность	
1.15	Специальные приемы программирования	Ассоциативная адресация (хеширование). Хеш-таблица, хеш-функция. Коллизии, способы устранения коллизий. Backtracking: функциональное назначение алгоритмов бектрекинга. Задача о движении по лабиринту. Поиск в дереве. Построение оптимального решения. Задача о восьми ферзях. Обобщение схемы алгоритма методом проб и ошибок	
1.16	Граф, как абстрактная структура данных	Способы представления графа в памяти компьютера. Матрица смежности, матрица инцидентности. Алгоритм Дейкстры поиска кратчайшего пути от заданной вершины. Алгоритм Флойда. Алгоритм Форда-Фалкерсона. Алгоритм Уоршалла построения транзитивного замыкания. Топологическая сортировка	
1.17	Сильно-ветвящиеся древовидные структуры	Сбалансированные (АВЛ) деревья. Параметр сбалансированности. Включение узла в сбалансированное дерево.	
1.18	В-деревья	Построение сбалансированного В-дерева. Добавление ключа в В-дерево. Удаления ключа из В-дерева	
1.19	Trie-деревья	Алгоритм построения trie-дерева.	
3. Лабораторные работы			
3.1	Линейные структуры	Линейные списки. Двухнаправленные списки	Языки и методы программирования (ПМИ, 2021-2022 уч.год) https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=11903 Языки и методы программирования https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=3775
3.2	АСД стек: цепочная реализация и представление с помощью массива	Работа со стеком	
3.3	АСД очередь	Работа с очередью	
3.4	Древовидные структуры. Бинарные деревья	Бинарные деревья поиска	
3.5	Эффективность сортировок	Внутренние сортировки. Реализация и сравнение эффективности	
3.6	Специальные приемы программирования	Реализация хэш-таблиц	

3.7	Специальные приемы программирования	Алгоритмы Backtracking
3.8	Граф, как абстрактная структура данных	Алгоритмы на графах
3.9	Trie-деревья	Реализация и использование Trie-деревьев

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (часов)			
		Лекции	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1	Основные понятия структур данных	2	0	2	4
2	Линейные структуры	2	8	4	14
3	АСД стек: цепочная реализация и представление с помощью массива	2	8	4	14
4	Приложения стеков	4	0	4	8
5	АСД очередь.	2	8	4	14
6	АСД линейный упорядоченный список	4	0	4	8
7	Древовидные структуры. Бинарные деревья	2	8	6	16
8	АСД дерево поиска	2	0	4	6
9	Сортировки, их классификация	2	0	4	6
10	Быстрые внутренние сортировки	4	0	4	8
11	Эффективность сортировок	2	6	4	12
12	Внешние сортировки	6	0	4	10
13	Основные парадигмы программирования	4	0	4	8
14	Концепции, лежащие в основе разработки языков программирования	2	0	2	4
15	Специальные приемы программирования	6	10	8	24
16	Граф, как абстрактная структура данных	6	8	8	22
17	Сильно-ветвящиеся древовидные структуры	6	0	8	14
18	В-деревья	2	0	4	6
19	Trie-деревья	4	8	6	18
	Итого	64	64	88	216

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

При изучении дисциплины рекомендуется использовать конспекты лекций, основную и дополнительную литературу, ресурсы интернет.

При использовании дистанционных образовательных технологий и электронного обучения выполнять все указания преподавателей по работе на LMS-платформе, своевременно подключаться к online-занятиям, соблюдать рекомендации по организации самостоятельной работы

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины (список литературы оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ и используется общая сквозная нумерация для всех видов источников)

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Вирт Н. Алгоритмы и структуры данных. Новая версия для Оберона [Электронный ресурс]: учебное пособие. — Электрон. Дан. — М.: ДМК Пресс, 2010. — 272 с. — Режим доступа:

	http://lanbook.lib.vsu.ru/books/element.php?pl1_id=1261
2	Вирт, Никлаус. Алгоритмы и структуры данных с примерами на Паскале / Никлаус Вирт; пер. с англ. Д.Б. Подшивалова. — 2-е изд., испр. — СПб. : Невский диалект, 2007. — 351 с. : ил.
3	Структуры и алгоритмы обработки данных [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие для вузов : [для студ. 2 к. д/о фак. приклад. математики, информатики и механики специальности 010503 - Мат. обеспечение и администрирование информ. систем] / Воронеж. гос. ун-т ; сост.: Г.Э. Воишинская, Е.Е. Михайлова. — Электрон. текстовые дан. — Воронеж : Издательско-полиграфический центр Воронежского государственного университета, 2012. — Загл. с титул. экрана. — Свободный доступ из интрасети ВГУ. — Текстовый файл. — Windows 2000 ; Adobe Acrobat Reader. — <URL: http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m12-167.pdf >.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
4	Вирт, Никлаус. Алгоритмы и структуры данных / Никлаус Вирт ; пер. с англ. и ред. Д.Б. Подшивалова. — СПб. : Невский диалект, 2001. — 351 с.
5	Каррано Ф.М. Абстракция данных и решение задач на С++. Стены и зеркала / Ф.М.Каррано, Дж.Дж. Причард: 3-е издание. : Пер.с англ. — М.: Издательский дом "Вильямс", 2003. — 848 с. :
6	Пышкин Е.В. Структуры данных и алгоритмы: реализация на С/С++ / Е.В.Пышкин. - СПб.: ФТК СПбГТУ, 2009 – 200 с.
7	Ахо, Альфред В. Структуры данных и алгоритмы : [Учебное пособие] / Альфред В. Ахо, Джон Э. Хопкрофт, Джеффри Д. Ульман; Пер. с англ. и ред. А.А. Минько. — М. и др. : Вильямс, 2003. — 382 с. : ил., табл.
8	Свердлов, Сергей Залманович. Языки программирования и методы трансляции : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки "Прикладная математика и информатика" / С.З. Свердлов. — СПб [и др.] : Питер, 2007. — 637 с. : ил. + 1 CD
9	Гасфилд Дэн. Строки, деревья и последовательности в алгоритмах: Информатика и вычислительная биология / Дэн Гасфилд. - СПб.: Невский диалект, БХВ_ Петербург, 2003 – 654 с.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет)*:

№ п/п	Ресурс
1.	www.lib.vsu.ru
2.	Вирт Н. Построение компиляторов [Электронный ресурс] : . — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2010. — 186 с. — Режим доступа: http://lanbook.lib.vsu.ru/books/element.php?pl1_id=1262
3.	Довек Ж. Введение в теорию языков программирования [Электронный ресурс] : / Довек Ж., Леви Ж.-Ж. — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2013. — 134 с. — Режим доступа: http://lanbook.lib.vsu.ru/books/element.php?pl1_id=82826
4.	Кауфман, В.Ш. Языки программирования. Концепции и принципы [Электронный ресурс] : . — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2010. — 464 с. — Режим доступа: http://lanbook.lib.vsu.ru/books/element.php?pl1_id=1270
5.	Языки и методы программирования (ПМИ, 2020-2021 уч.год) https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=11903

* Вначале указываются ЭБС, с которыми имеются договора у ВГУ, затем открытые электронно-образовательные ресурсы

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы (учебно-методические рекомендации, пособия, задачки, методические указания по выполнению практических (контрольных) работ и др.)

№ п/п	Источник
1.	Иванов И.П., Сборник задач по курсу "Алгоритмы и структуры данных" : Метод. указания / И.П. Иванов, А. Ю. Голубков, С. Ю. Скоробогатов. - М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2013. - 32 с. - ISBN 978-5-7038-3681-1 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785703836811.html . - Режим доступа : по подписке.
2.	Представление, хранение и обработка информации в примерах, задачах и упражнениях : Проб. учеб. пособие / О.Ф.Ускова, Н.В. Огаркова, И.Е. Воронина и др.; Воронеж. гос. ун-т. — Воронеж, 2002. — 176 с. : ил. — ISBN 5-9273-0266-1 : 57.00.

17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ), электронное обучение (ЭО), смешанное обучение):

При реализации дисциплины используются модульно-рейтинговая и личностно-ориентированные технологии обучения (ориентированные на индивидуальность студента, компьютерные и коммуникационные технологии). В рамках дисциплины

предусмотрены следующие виды лекций: информационная, лекция-визуализация, лекция с применением обратной связи.

Дисциплина реализуется с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, для организации самостоятельной работы обучающихся используется онлайн-курс, размещенный на платформе Электронного университета ВГУ (LMS moodle), а также другие Интернет-ресурсы, приведенные в п.15в

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

1. Аудитория для проведения лекционных занятий - 394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, пом. I, ауд. 433, Компьютер преподавателя, мультимедиа оборудование (проектор, средства звуковоспроизведения), доска меловая, специализированная мебель.

2. Аудитория для проведения лабораторных занятий - 394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, пом. I, ауд. 10, Компьютер преподавателя; компьютер учащегося (22 шт.), мультимедиа оборудование (проектор, средства звуковоспроизведения); доска магнитно-маркерная на стенде, 2-сторонняя, специализированная мебель.

19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1.	Основные понятия структур данных Линейные структуры АСД стек: цепочная реализация и представление с помощью массива Приложения стеков АСД очередь. АСД линейный упорядоченный список Древовидные структуры. Бинарные деревья АСД дерево поиска Граф, как абстрактная структура данных Сильно-ветвящиеся древовидные структуры В-деревья Trie-деревья	ОПК-5	ОПК-5.1	Устный опрос Практическое задание
2.	Сортировки, их классификация Быстрые внутренние сортировки Эффективность сортировок Внешние сортировки Специальные приемы программирования	ОПК-4	ОПК-4.1	Устный опрос Практическое задание
Промежуточная аттестация форма контроля - экзамен				<i>Перечень вопросов</i> Практическое задание

20 Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

20.1 Текущий контроль успеваемости

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

Практикоориентированные задания
Лабораторные работы
Контрольная работа

Примеры практических заданий

- 1) Дано бинарное дерево. Заменить отрицательные элементы на их абсолютные величины.
- 2) Дано бинарное дерево. Вычислить число элементов на n-м уровне. Использовать рекурсивную функцию типа void.
- 3) Дано бинарное дерево. Найти количество максимальных элементов. Использовать рекурсивную функцию типа void.
- 4) Сформировать список M, включив в него по одному разу элементы, которые входят одновременно в оба списка M1 и M2.
- 5) Создать список чисел, являющихся суммой соседних элементов.
- 6) Скопировать в начало непустого списка M его последний элемент. Если элементы не найдены, то выдать на экран соответствующее сообщение.
- 7) Нарисовать схему trie-дерева, содержащего следующие слова: клад, клей, клоп. Изобразить схематично реализацию данного дерева с помощью указателей и с помощью массива
- 8) Сформировать 2-3 дерево из следующих элементов: 10, 20, 40, 80, 60, 50, 90, 70, 30

Примеры заданий для контрольных работ

1. Реализация стека на основе массива. Функция добавления элемента в стек.
2. Линейный однонаправленный список без заглавного звена. Удаление элемента после заданного.
3. Дан линейный односвязный список целых чисел без заглавного звена. Определить, есть ли в нем хотя бы два одинаковых элемента.
4. Дан линейный односвязный список целых чисел без заглавного звена. Перенести последний нулевой элемент в начало списка.
5. Дан линейный односвязный список целых чисел без заглавного звена. Отсортировать список методом простых вставок.

Примеры заданий для лабораторных работ

1. Имеется список целых чисел. Продублировать в нем все четные числа
2. Написать функцию, которая в линейном списке из каждой группы подряд идущих одинаковых элементов оставляет только один.
3. Пусть имеется список действительных чисел $a_1 \rightarrow a_2 \rightarrow \dots \rightarrow a_n$. Сформировать новый список $b_1 \rightarrow b_2 \rightarrow \dots \rightarrow b_k$ такой же размерности по следующему правилу: элемент b_k равен сумме элементов исходного списка с номерами от 1 до k.

Для оценивания результатов обучения используются следующие показатели:

- 1) умение реализовывать различные алгоритмы обработки АСД
- 2) умение реализовывать абстрактные структуры данных и специальные алгоритмы обработки информации на языке программирования
- 3) владение приемами модульного программирования для реализации операция с АСД

Для оценивания результатов обучения используется шкала: «зачтено», «не зачтено».

Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения.

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
<i>Полное соответствие ответа обучающегося всем перечисленным критериям. Продемонстрировано умение реализовывать различные алгоритмы обработки АСД, владение приемами модульного программирования</i>	<i>Повышенный уровень</i>	<i>Зачтено</i>
<i>При решении задач допущены несущественные ошибки, при этом продемонстрированы навыки работы с абстрактными структурами данных</i>	<i>Базовый уровень</i>	<i>Зачтено</i>
<i>Обучающийся демонстрирует частичные знания АД, допускает существенные ошибки в решении задач</i>	<i>Пороговый уровень</i>	<i>Зачтено</i>
<i>Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания, допускает грубые ошибки, не умеет решать задачи с применением АСД</i>	<i>–</i>	<i>Не зачтено</i>

20.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

Собеседование по экзаменационным билетам

Перечень вопросов к экзамену:

- 1) Понятие модульного программирования.
- 2) Линейные однонаправленные списки БЕЗ заглавного звена:
- 3) Линейные однонаправленные списки С заглавным звеном:
- 4) Рекурсивная печать списка (с заглавным звеном и без заглавного звена)
- 5) Рекурсивная функция суммы элементов списка (с заглавным звеном и без заглавного звена)
- 6) Двухнаправленные списки:
- 7) Двухнаправленные кольцевые списки с заглавным звеном:
- 8) Реализация стека на основе массива:
- 9) Реализация стека на основе списка:
- 10) Применение стека: проверка баланса скобок.
- 11) Реализация очереди с помощью массива:
- 12) Реализация очереди с помощью циклического массива:
- 13) Реализация очереди с помощью списка:
- 14) Деревья. Основные определения. Применение деревьев.
- 15) Бинарные деревья:
- 16) Представление бинарного дерева в виде массива
- 17) Обход дерева в ширину
- 18) Итеративный обход дерева
- 19) Бинарное дерево поиска
- 20) Бинарное дерево поиска. Поиск элемента по ключу. Рекурсивный вариант
- 21) Бинарное дерево поиска. Поиск элемента по ключу. Итеративный вариант
- 22) Дерево-формула. Построение.
- 23) Дерево-формула. Чтение в строку.
- 24) Дерево-формула. Вычисление значения.
- 25) Построение дерева-формулы по префиксной записи выражения
- 26) Преобразование инфиксного выражения в префиксное.
- 27) Построение идеально сбалансированного дерева
- 28) Понятие хэширования. Функция хэширования. Преимущества и недостатки хэш-таблиц.
Основные операции при работе с хэш-таблицами.
- 29) Функции хэширования. Метод выбора цифр.
- 30) Функции хэширования. Метод свертки.
- 31) Функции хэширования. Метод деления.

- 32) Понятие коллизии. Примеры возникновения коллизий.
- 33) Разрешение коллизий методом открытой адресации.
- 34) Разрешение коллизий методом линейного пробирования.
- 35) Разрешение коллизий методом квадратичного пробирования.
- 36) Разрешение коллизий методом двойного хэширования.
- 37) Разрешение коллизий методом внешних цепочек.
- 38) Хэш-таблицы с линейными цепочками. Функция поиска элемента.
- 39) Хэш-таблицы с линейными цепочками. Функция вставки элемента.
- 40) Хэш-таблицы с линейными цепочками. Функция удаления элемента.
- 41) Хэш-таблицы с линейным пробированием. Функция поиска элемента.
- 42) Хэш-таблицы с линейным пробированием. Функция вставки элемента.
- 43) Хэш-таблицы с линейным пробированием. Функция удаления элемента.
- 44) Деревья общего вида.
- 45) Trie-деревья. Структура, применение, основные операции.
- 46) Различные представления узла trie-дерева.
- 47) Алгоритм вставки элемента в trie-дерево.
- 48) Алгоритм удаления элемента из trie-дерева.
- 49) Графы. Операции над абстрактным графом. Реализация графов с помощью матрицы смежности и списка смежности.
- 50) Обход графа в глубину. Рекурсивный и итеративный варианты.
- 51) Обход графа в ширину.
- 52) Остовные деревья. Алгоритм создания остовного дерева поиска в глубину.
- 53) Остовные деревья. Алгоритм создания остовного дерева поиска в ширину.
- 54) Жадные алгоритмы. Алгоритм Прима.
- 55) Жадные алгоритмы. Алгоритм Краскала.
- 56) Непересекающиеся подмножества. Быстрый поиск. Быстрое объединение.
- 57) AVL-деревья. Деревья Фибоначчи.
- 58) AVL-деревья. Правый и левый поворот. Функция балансировки узла.
- 59) AVL-деревья. Вставка элемента.
- 60) AVL-деревья. Удаление элемента.
- 61) Метод поиска с возвратом. Общая схема рекурсивного поиска с возвратом.
- 62) Нахождение всех размещений с повторениями методом поиска с возвратом.
- 63) Решение задачи о восьми ферзях. Нахождение одного решения.
- 64) Решение задачи о восьми ферзях. Нахождение всех решений.
- 65) 2-3 деревья. Определение. Правила размещения данных в узлах. Представление узла.
- 66) Обход 2-3 дерева.
- 67) Поиск в 2-3 дереве.
- 68) Вставка элемента в 2-3 дерево.
- 69) Удаление элемента из 2-3 дерева.

Экзамен проводится в виде устного собеседования по экзаменационным билетам. Билет включает в себя два теоретических вопроса и задачу. После ответа на экзаменационный билет обучающемуся могут быть заданы от одного до трех дополнительных вопросов из списка экзаменационных вопросов.

Описание критериев и шкалы оценивания результатов обучения при промежуточной аттестации

Для оценивания результатов обучения на экзамене используются следующие показатели:

- 1) знание учебного материала и владение понятийным аппаратом методов программирования, абстрактных структур данных;
- 2) умение связывать теорию с практикой;
- 3) умение иллюстрировать ответ примерами;
- 4) умение решать задачи с применением абстрактных структур данных.

Для оценивания результатов обучения на экзамене используется 4-балльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения.

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
<i>Полное соответствие ответа обучающегося всем перечисленным критериям. Продемонстрировано знание основных абстрактных структур данных и их применения, умение выбрать подходящую структуру данных и алгоритм для решения поставленной задачи, владение специальными приемами программирования</i>	<i>Повышенный уровень</i>	<i>Отлично</i>
<i>Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует одному (двум) из перечисленных показателей, но обучающийся дает правильные ответы на дополнительные вопросы. Недостаточно продемонстрировано умение решать задачи с применением АД и специальных приемов программирования</i>	<i>Базовый уровень</i>	<i>Хорошо</i>
<i>Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует любым двум(трем) из перечисленных показателей, обучающийся дает неполные ответы на дополнительные вопросы. Демонстрирует частичные знания АД, или не умеет решать задачи с применением АД, допускает существенные ошибки в формулировках</i>	<i>Пороговый уровень</i>	<i>Удовлетворительно</i>
<i>Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует любым трем из перечисленных показателей. Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания, допускает грубые ошибки, не умеет решать задачи с применением АД</i>	–	<i>Неудовлетворительно</i>