

**УТВЕРЖДАЮ**

Заместитель директора УрСЭИ (филиал)  
ОУП ВО "АТиСО" по УВР

 О.В. Зубкова

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Алгоритмы и структуры данных**

**Направление подготовки**

09.03.03 Прикладная информатика

(код и наименование направления подготовки)

**Направленность (профиль)**

Корпоративные информационные системы

Квалификация выпускника

Бакалавр

Кафедра: Информатики и математики

**Разработчики программы:**

Суздалев Александр Сергеевич

Программа обсуждена на заседании кафедры Информатики и математики

Заведующий кафедрой Информатики и математики

\_\_\_\_\_

ОГЛАВЛЕНИЕ

|                                                                                                                                            |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)                                                                                              | 3  |
| 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)                                                                                   | 3  |
| 2.1. Планируемые результаты обучения по дисциплине                                                                                         | 3  |
| 2.2. Результаты освоения образовательной программы                                                                                         | 3  |
| 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ                                                                         | 4  |
| 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ                                                                                         | 4  |
| 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)                                                                                                          | 5  |
| 5.1. Содержание дисциплины (модуля)                                                                                                        | 5  |
| 5.2. Разделы / темы дисциплины, их трудоемкость и виды занятий                                                                             | 6  |
| 6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)                                 | 7  |
| 7. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА                                                                                            | 10 |
| 8. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ И ИНТЕРНЕТ - РЕСУРСОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | 11 |
| 9. ТРЕБОВАНИЯ К МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОМУ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)                                            | 12 |
| 10. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ                                                                                                             | 12 |
| 11. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ                                                                                                                 | 12 |

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### Цель:

Рассмотреть разнообразные реализации абстрактных типов данных, начиная от массивов, линейных списков (стеков, очередей и т.д.), бинарных деревьев и заканчивая множествами и графами, которые используются для неформального описания и реализации алгоритмов; задачи полиномиальной сложности, такие как сортировка и быстрый поиск элемента по заданному ключу.

### Задачи:

- 1.получить представление о моделях хранения данных и алгоритмах, которые являются основой современной методологии разработки программ.
- 2.изучить особенности реализации абстрактных динамических структур данных.
- 3.освоить применение на практике классических алгоритмов, реализованных на базе определенных структур данных.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 2.1 Планируемые результаты обучения по дисциплине

Изучение дисциплины Алгоритмы и структуры данных направлено на формирование следующих компетенций:

#### общепрофессиональных компетенций и индикаторов их достижения:

| Категория (группа) ОПК        | Код и наименование универсальной компетенции                                                                                                     | Код и наименование индикатора достижений универсальной компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Организационно-управленческие | ОПК-4 Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью. | ОПК-4.1. Знает основные стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы.. ОПК-4.2. Умеет применять стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы.. ОПК-4.3. Владеет навыками составления технической документации на различных этапах жизненного цикла информационной системы.. |

### 2.2. Результаты освоения образовательной программы:

В результате изучения дисциплины студент должен:

#### Знать:

- 1.основные виды структур данных, применяемых при решении задач.
- 2.алгоритмы обработки информации, хранящейся в различных видах структур данных.

#### Уметь:

- 1.делать обоснованный выбор используемых при решении задач структур данных.
- 2.применять структуры данных и алгоритмы их обработки при решении различных задач.

#### Владеть (навыки и/или опыт деятельности):

- 1.навыками создания собственных и использования библиотечных структур данных при разработке программ на языке программирования.

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к дисциплинам обязательной части направления подготовки 09.03.03 Прикладная информатика профиль "Корпоративные информационные системы".

### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

| Объем дисциплины                                             | Всего часов              |                                 |                            |
|--------------------------------------------------------------|--------------------------|---------------------------------|----------------------------|
|                                                              | Для очной формы обучения | Для очно-заочной формы обучения | Для заочной формы обучения |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/часов)</b> | 2 / 72                   | 0 / 0                           | 2 / 72                     |
| <b>Контактная работа – аудиторные занятия:</b>               | 56                       |                                 | 16                         |
| Лекции                                                       | 18                       |                                 | 6                          |
| Семинары, практические занятия                               | 36                       |                                 | 10                         |
| Контактная работа (зачет, экзамен, курсовая работа)          | 2                        |                                 |                            |
| Самостоятельная работа обучающегося                          | 16                       |                                 | 52                         |
| Промежуточная аттестация                                     |                          |                                 | 4                          |
| Вид промежуточной аттестации                                 | Зачет                    |                                 | Зачет                      |

### 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 5.1 Содержание дисциплины (модуля)

##### Тема 1. Алгоритмы и их эффективность.

Показатели эффективности алгоритма. Временная и пространственная эффективность. Анализ вычислительной сложности алгоритма. Анализ эффективности рекурсивных алгоритмов.

##### Тема 2. Структуры данных.

Понятие структуры данных. Базовые структуры данных: массивы, строки, структуры (записи), множества, файлы. Важнейшие операции над структурами данных. АД. Классификация АД.

##### Тема 3. Алгоритмы поиска и сортировки.

Задача поиска. Линейный поиск. Бинарный поиск. Задача сортировки. Внутренняя сортировка. Стратегии внутренней сортировки. Алгоритмы внутренней сортировки. Сравнение алгоритмов внутренней сортировки. Внешняя сортировка. Алгоритмы внешней сортировки.

##### Тема 4. Линейные структуры данных.

Стек, очередь и дек. Представление и реализация. Примеры алгоритмов, использующих стек, очередь, дек. Связный список. Односвязные, двусвязные, кольцевые списки и операции над ними. Представление и реализация.

##### Тема 5. Нелинейные структуры данных.

Определение дерева, бинарного дерева. Представление и реализация бинарных деревьев. Обходы бинарных деревьев: рекурсивные и не рекурсивные алгоритмы. Бинарные деревья поиска. Сбалансированные деревья поиска. Примеры использования бинарных деревьев. Хеширование. Коллизии и методы их разрешения. Бинарные кучи.

**Тема 6. Алгоритмы на графах.**

Элементы теории графов. Способы представления графов в оперативной памяти. Обходы графов: схемы поиска в глубину и ширину. Минимальное остовное дерево. Кратчайшие пути.

**Тема 7. Общие методы разработки алгоритмов.**

Исчерпывающий поиск. Поиск с возвратом. Метод декомпозиции. "Жадные" алгоритмы. Динамическое программирование. Метод ветвей и границ.

**5.2 Разделы/темы дисциплины, их трудоемкость и виды занятий**  
**Общая трудоемкость изучения дисциплины по учебному плану: 3.Е. (часов) 2/72**

Форма обучения: очная

Вид контроля: Зачет

| № | Наименование темы                           | Всего | Лекции | Минимум | Семинары | Лабораторные | Средства | Средства |
|---|---------------------------------------------|-------|--------|---------|----------|--------------|----------|----------|
| 1 | Тема 1. Алгоритмы и их эффективность.       | 9     | 2      | 5       |          | 2            | ОПК-4    | Л.1-6    |
| 2 | Тема 2. Структуры данных.                   | 9     | 2      | 5       |          | 2            | ОПК-4    | Л.1-6    |
| 3 | Тема 3. Алгоритмы поиска и сортировки.      | 9     | 2      | 5       |          | 2            | ОПК-4    | Л.1-6    |
| 4 | Тема 4. Линейные структуры данных.          | 10    | 3      | 5       |          | 2            | ОПК-4    | Л.1-6    |
| 5 | Тема 5. Нелинейные структуры данных.        | 11    | 3      | 5       |          | 3            | ОПК-4    | Л.1-6    |
| 6 | Тема 6. Алгоритмы на графах.                | 11    | 3      | 5       |          | 3            | ОПК-4    | Л.1-6    |
| 7 | Тема 7. Общие методы разработки алгоритмов. | 11    | 3      | 6       |          | 2            | ОПК-4    | Л.1-6    |
| 8 | Консультации (контактная)                   | 2     |        |         | 2        |              |          |          |
| 9 | Промежуточная аттестация (часов)            |       |        |         |          |              |          |          |
|   | Всего часов                                 | 72    | 18     | 36      | 2        | 16           |          |          |

Форма обучения: заочная

Вид контроля: Зачет

| № | Наименование темы                           | Всего | Лекции | Минимум | Семинары | Лабораторные | Средства | Средства |
|---|---------------------------------------------|-------|--------|---------|----------|--------------|----------|----------|
| 1 | Тема 1. Алгоритмы и их эффективность.       | 9     | 1      | 1       |          | 7            | ОПК-4    | Л.1-6    |
| 2 | Тема 2. Структуры данных.                   | 9     | 1      | 1       |          | 7            | ОПК-4    | Л.1-6    |
| 3 | Тема 3. Алгоритмы поиска и сортировки.      | 9     | 1      | 1       |          | 7            | ОПК-4    | Л.1-6    |
| 4 | Тема 4. Линейные структуры данных.          | 9     | 1      | 1       |          | 7            | ОПК-4    | Л.1-6    |
| 5 | Тема 5. Нелинейные структуры данных.        | 11    | 1      | 2       |          | 8            | ОПК-4    | Л.1-6    |
| 6 | Тема 6. Алгоритмы на графах.                | 11    | 1      | 2       |          | 8            | ОПК-4    | Л.1-6    |
| 7 | Тема 7. Общие методы разработки алгоритмов. | 10    |        | 2       |          | 8            | ОПК-4    | Л.1-6    |
| 8 | Консультации (контактная)                   |       |        |         |          |              |          |          |
| 9 | Промежуточная аттестация (часов)            | 4     |        |         | 4        |              |          |          |
|   | Всего часов                                 | 72    | 6      | 10      | 4        | 52           |          |          |

## **6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Самостоятельная работа включает следующие ее виды:

- изучение тем самостоятельной подготовки по учебно-тематическому плану;
- самоподготовка к практическим и другим видам занятий – расчетно-аналитическая работа по индивидуальному учебному заданию;
- самостоятельная работа слушателей при подготовке к итоговому тестированию.

Эти виды работ предполагают:

- самостоятельную работу слушателя в библиотеке;
- изучение материалов специализированных сайтов по темам дисциплины в сети Интернет;
- изучение электронных учебных материалов (электронных учебников, методических материалов, представленных на сайте УрСЭИ);

Задания для самостоятельной работы слушателей включают в себя:

- выполнение тестовых заданий, размещенных в программной оболочке Moodle – по темам, вынесенным на самостоятельное изучение;
- подготовка докладов по отдельным вопросам курса.

Указания и задания по самостоятельной работе выдаются на практических занятиях с учетом индивидуального уровня освоения материала слушателями.

### **Перечень вопросов для самостоятельной работы**

1. Основные структуры данных. Множества. Массивы. Записи.
2. Алгоритмы поиска. Линейный поиск.
3. Поиск делением пополам (двоичный поиск).
4. Прямой поиск строки.
5. Алгоритм Кнута, Мориса и Пратта.
6. Алгоритм Боуера и Мура.
7. Сортировка. Основные понятия.
8. Внутренняя сортировка и ее виды.
9. Обменная сортировка.
10. Сортировка методом «пузырька».
11. Сортировка выбором. Принципы.
12. Сортировка вставками.
13. Сортировка Шелла.
14. Сортировка Хоара.
15. Методы внешней сортировки.
16. Прямое слияние.
17. Естественное слияние.
18. Сбалансированное многопутевое слияние.
19. Многофазная сортировка.
20. Динамические структуры данных. Указатели.
21. Понятие рекурсии. Рекурсивные процедуры и функции. Использование рекурсии.
22. Динамический тип данных – список. Определение. Основные понятия.
23. Основные операторы для работы со списками. Способы реализации списков.
24. Линейные списки. Циклические списки. Мультисписки.
25. Стеки. Определение и основные понятия.
26. Очереди. Определение и основные понятия.
27. Основные операторы для работы со стеками.
28. Способы реализации стеков.
29. Основные операторы для работы с очередями.
30. Способы реализации очередей.
31. Способы реализации деревьев.
32. Представление графов и деревьев. Виды деревьев. Бинарные деревья.
33. Представление бинарных деревьев. Прохождение бинарных деревьев.
34. Списочное представление графов.
35. Матричное представление графов.
36. Методы ускорения доступа к данным. Хеширование и его варианты.

### **Тема 1. Алгоритмы и их эффективность.**

#### **Вопросы для дискуссии**

1. Показатели эффективности алгоритма.
2. Временная и пространственная эффективность.
3. Анализ вычислительной сложности алгоритма.
4. Анализ эффективности рекурсивных алгоритмов.

#### **Практические задания**

Задан текст, состоящий из строк, разделенных пробелом и оканчивающийся точкой. Написать подпрограмму поиска заданного элемента в списке. Используя эту подпрограмму :¶a) подсчитать количество вхождений заданного символа в каждую строку текста. Вхождение задавать номером строки и номером позиции в строке;¶b) найти все вхождения ( см. пункт 1.a ) заданного символа в текст;¶c) найти первое вхождение ( см. пункт 1.a) каждой десятичной цифры в текст;¶d) найти первое вхождение ( см. пункт 1.a ) гласных латинских букв в текст.¶

## **Тема 2. Структуры данных.**

### **Вопросы для дискуссии**

1. Понятие структуры данных.
2. Базовые структуры данных: массивы, строки, структуры (записи), множества, файлы.
3. Важнейшие операции над структурами данных.
4. АТД. Классификация АТД.

### **Практические задания**

Задан текст, состоящий из строк, разделенных пробелом и оканчивающийся точкой. Написать подпрограмму поиска заданного элемента в списке. Используя эту подпрограмму :¶a) подсчитать количество вхождений четных ( нечетных ) десятичных цифр в каждую строку текста;¶b) заменить заданный символ, если он имеется в тексте, на новое значение (символ), считая, что символ входит в каждую строку не более одного раза;¶c) удалить все вхождения заданного символа из текста;¶d) после последнего вхождения каждой гласной латинской буквы в строку текста вставить цифру, изображающую число вхождений этой гласной в данную строку ( в строке содержится не более девяти одинаковых гласных ).¶и) если в строке текста содержится заданный символ, то переместить его на¶место первого символа в этой строке;¶к) если в строке текста содержится заданный символ, то переместить его на¶место последнего символа в этой строке.¶

## **Тема 3. Алгоритмы поиска и сортировки.**

### **Вопросы для дискуссии**

1. Задача поиска.
2. Линейный поиск.
3. Бинарный поиск.
4. Задача сортировки.
5. Внутренняя сортировка.
6. Стратегии внутренней сортировки.
7. Алгоритмы внутренней сортировки.
8. Сравнение алгоритмов внутренней сортировки.
9. Внешняя сортировка.
10. Алгоритмы внешней сортировки.

### **Практические задания**

Задан текст, состоящий из строк, разделенных пробелом и оканчивающийся точкой. Написать подпрограмму поиска заданного элемента в списке. Используя эту подпрограмму :¶a) если в строке текста содержится заданный символ, то переместить его на место первого символа в этой строке;¶b) если в строке текста содержится заданный символ, то переместить его на место последнего символа в этой строке.¶

## **Тема 4. Линейные структуры данных.**

### **Вопросы для дискуссии**

1. Стек, очередь и дек.
2. Представление и реализация.
3. Примеры алгоритмов, использующих стек, очередь, дек.
4. Связный список.
5. Односвязные, двусвязные, кольцевые списки и операции над ними.
6. Представление и реализация.

#### **Практические задания**

Даны действительные числа  $x_1, x_2, \dots, x_n$  ( $n \geq 2$  и заранее неизвестно). Получить последовательность  $(x_1 - x_n), (x_2 - x_n), \dots, (x_{n-1} - x_n)$

### **Тема 5. Нелинейные структуры данных.**

#### **Вопросы для дискуссии**

1. Определение дерева, бинарного дерева.
2. Представление и реализация бинарных деревьев.
3. Обходы бинарных деревьев: рекурсивные и не рекурсивные алгоритмы.
4. Бинарные деревья поиска.
5. Сбалансированные деревья поиска.
6. Примеры использования бинарных деревьев.
7. Хеширование.
8. Коллизии и методы их разрешения.
9. Бинарные кучи.

#### **Практические задания**

Даны действительные числа  $y_1, y_2, \dots, y_n$  ( $n \geq 2$  и заранее неизвестно). Получить последовательность: а)  $y_1, y_2, \dots, y_n, y_1, \dots, y_n$ ; б)  $y_1, y_2, \dots, y_n, y_n, \dots, y_1$ ; в)  $y_n, y_{n-1}, \dots, y_1, y_1, \dots, y_n$ .

### **Тема 6. Алгоритмы на графах.**

#### **Вопросы для дискуссии**

1. Элементы теории графов.
2. Способы представления графов в оперативной памяти.
3. Обходы графов: схемы поиска в глубину и ширину.
4. Минимальное остовное дерево. Кратчайшие пути.

#### **Практические задания**

В заданном бинарном дереве подсчитать число его листьев и напечатать их значения: а) при прямом обходе дерева; б) при обратном обходе дерева; в) при концевом обходе дерева; г) реализуя обход, рекурсивно.

### **Тема 7. Общие методы разработки алгоритмов.**

#### **Вопросы для дискуссии**

1. Исчерпывающий поиск.
2. Поиск с возвратом.
3. Метод декомпозиции.
4. Динамическое программирование.
5. Метод ветвей и границ.

#### **Практические задания**

Написать операции работы с заданной структурой данных, включив их в один модуль (файл). К основным операциям (см. таблицу 1) добавить операцию, показывающую содержимое структуры после выполнения какого-либо действия с ней. Эту операцию реализовать на основе базовых операций:¶ а) основные операции над статическим стеком;¶ б) основные операции над динамическим стеком;¶ в) операция “принадлежит ли заданный элемент ” статическому стеку;¶ г) операция “принадлежит ли заданный элемент ” динамическому стеку;¶ д) основные операции над статической очередью (вид очереди: а, б, в, г);¶

## **7. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **Основная литература**

1. Волк, В. К. Информатика : учебник для вузов / В. К. Волк. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 226 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18427-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/588557>.
2. Черпаков, И. В. Алгоритмизация и программирование на Python : учебник для вузов / И. В. Черпаков. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 159 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-21910-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/582412>.
3. Огнева, М. В. Программирование на языке C++: практический курс : учебник для вузов / М. В. Огнева, Е. В. Кудрина, А. А. Казачкова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 342 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18949-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/585853>.

### **Дополнительная литература**

4. Аверина, Т. А. Численные методы. Алгоритмы моделирования систем со случайной структурой : учебник для вузов / Т. А. Аверина. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 156 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07204-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/564783>.
5. Апатова, Н. В. Алгоритмизация и программирование : учебное пособие : [16+] / Н. В. Апатова, М. А. Бакуменко. — Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2025. — 216 с. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=725622>. — Библиогр. в кн. — ISBN 978-5-9729-2228-4. — Текст : электронный.
6. Программирование : учебное пособие / О. Ю. Горбадей, О. П. Рябычина, А. Н. Балаш, Н. И. Янович. — Минск : РИПО, 2023. — 300 с. : ил., табл. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=717782>. — Библиогр. в кн. — ISBN 978-985-895-148-1. — Текст : электронный.

## 8. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ И ИНТЕРНЕТ - РЕСУРСОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### Программное обеспечение

| № | Наименование            | Описание                                                                                                                                                                                                                          |
|---|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | QT среда разработки     | Фреймворк для разработки кроссплатформенного программного обеспечения.                                                                                                                                                            |
| 2 | Microsoft Visual Studio | Линейка продуктов компании Microsoft, включающих интегрированную среду разработки программного обеспечения и ряд других инструментов. Данные продукты позволяют разрабатывать как консольные приложения, так и игры и приложения. |

### Интернет-ресурсы, информационные и справочные системы

| № | Наименование                                                                          | Описание                                                                                                        |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | ИТ-портал «Сервер Информационных Технологий»                                          | <a href="http://citforum.ru/">http://citforum.ru/</a>                                                           |
| 2 | Виртуальная академия Microsoft                                                        | <a href="https://mva.microsoft.com/">https://mva.microsoft.com/</a>                                             |
| 3 | Хранилище документации Майкрософт для пользователей, разработчиков и ИТ специалистов. | <a href="https://docs.microsoft.com/ru-ru/">https://docs.microsoft.com/ru-ru/</a>                               |
| 4 | Курс по компьютерным сетям начального уровня.                                         | <a href="https://www.asozykin.ru/courses/network_s_online">https://www.asozykin.ru/courses/network_s_online</a> |

## 9. ТРЕБОВАНИЯ К МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОМУ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Помещения, в которых проводятся занятия, представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий. Данные аудитории оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения.

Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства, находящиеся в учебных аудиториях:

- персональный компьютер или ноутбук (для преподавателя) с выходом в сеть интернет;
- проектор;
- акустическая система
- экран для проектора;
- доска маркерная (ученическая доска);

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой и имеют возможность подключения к сети интернет и обеспечивают доступ к электронной информационно-образовательной среде академии.

## 10. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В процессе освоения дисциплины используются следующие образовательные технологии:

- Технология коммуникативного обучения – направлена на формирование коммуникативной компетентности студентов, которая является базовой, необходимой для адаптации к современным условиям межкультурной коммуникации.
- Технология разноуровневого (дифференцированного) обучения – предполагает осуществление познавательной деятельности студентов с учётом их индивидуальных способностей, возможностей и интересов, поощряя их реализовывать свой творческий потенциал.
- Технология индивидуализации обучения – помогает реализовывать личностно-ориентированный подход, учитывая индивидуальные особенности и потребности учащихся.
- Технология модульного обучения – предусматривает деление содержания дисциплины на достаточно автономные разделы (модули), интегрированные в общий курс.
- Игровая технология – позволяет развивать навыки рассмотрения ряда возможных способов решения проблем, активизируя мышление студентов и раскрывая личностный потенциал каждого обучаемого.
- Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) расширяют рамки образовательного процесса, повышая его практическую направленность, способствуют интенсификации самостоятельной работы обучаемых и повышению познавательной активности
- Технология тестирования – используется для контроля уровня усвоения лексических, грамматических знаний в рамках раздела на определенном этапе обучения.
- Проектная технология – ориентирована на моделирование социального взаимодействия обучаемых с целью решения задачи, которая определяется в рамках профессиональной подготовки студентов, выделяя ту или иную предметную область. Использование проектной технологии способствует реализации междисциплинарного характера компетенций, формирующихся в процессе обучения иностранному языку.
- Технология развития критического мышления – способствует формированию разносторонней личности, способной критически относиться к информации, умению отбирать информацию для решения поставленной задачи.

Для повышения мотивации и активности студентов на занятиях используются групповые, проектные задания, учебные конференции, дискуссии, ролевые игры и т.д., а также в систему аудиторной и самостоятельной работы внедряются ИКТ и современные цифровые ресурсы.

## 11. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

| Код комп. | Идентиф. | Тип задания                                                                  | Уровень | Время (мин) | Задание                                                                                                                                                       | Ключ                                                                                                                             |
|-----------|----------|------------------------------------------------------------------------------|---------|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-2      | Знать    | Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа и обоснованием | Базовый | 2           | Какие существуют метрики, отображающие эффективность алгоритма?<br>Варианты: 1) Процессорное время, память; 2) Надёжность, масштабируемость; 3) Адаптивность, | Ответ: 1.<br>Обоснование: Основные метрики эффективности алгоритма — временная (процессорное время) и пространственная (память). |

|      |       |                        |            |   |                                                                                                                        |                                                                                                            |
|------|-------|------------------------|------------|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      |       |                        |            |   | простота реализации; 4)<br>Цвет, размер.                                                                               |                                                                                                            |
| ПК-2 | Знать | Задание открытого типа | Базовый    | 2 | Дополните определение.<br>_____ — это последовательность инструкций, которые выполняют определённую задачу.            | Алгоритм.                                                                                                  |
| ПК-2 | Знать | Задание открытого типа | Базовый    | 2 | Дополните определение.<br>_____ — это специальные формы организации данных для более эффективного доступа и обработки. | Структуры данных.                                                                                          |
| ПК-2 | Уметь | Задание открытого типа | Повышенный | 4 | Поясните, как получить доступ (обратиться) к элементу массива.                                                         | Стандартный способ — использование индекса элемента в квадратных скобках: <code>array[i]</code> .          |
| ПК-2 | Знать | Задание открытого типа | Повышенный | 4 | Поясните, что такое дерево с точки зрения алгоритмов и структур данных.                                                | Дерево — структура данных, состоящая из узлов и рёбер, связывающих эти узлы, с иерархической организацией. |

|      |       |                                                           |            |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |
|------|-------|-----------------------------------------------------------|------------|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| ПК-2 | Знать | Задание закрытого типа на установление соответствия       | Базовый    | 3 | <p>Установите соответствие между структурой данных (А–Г) и её характеристикой (1–4). Структуры: А) Стек; Б) Очередь; В) Связный список; Г) Дерево. Характеристики: 1) Принцип LIFO (последним пришёл — первым вышел); 2) Принцип FIFO (первым пришёл — первым вышел); 3) Элементы связаны указателями, динамическая структура; 4) Иерархическая структура с узлами и рёбрами.</p> | А-1, Б-2, В-3, Г-4 |
| ПК-2 | Уметь | Задание закрытого типа на установление последовательности | Повышенный | 4 | <p>Расположите этапы алгоритма бинарного поиска в отсортированном массиве в правильной последовательности: 1) Сравнить искомый элемент со средним элементом; 2) Если элемент меньше среднего, искать в левой половине; 3) Если элемент больше среднего, искать в правой половине; 4) Повторять, пока элемент не найден или интервал не пуст.</p>                                  | 1, 2, 3, 4         |

|      |                   |                                                                                              |            |   |                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                     |
|------|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-2 | Уметь             | Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа и обоснованием                 | Повышенный | 5 | Какова временная сложность алгоритма пузырьковой сортировки в худшем случае? Варианты: 1) $O(n)$ ; 2) $O(n \log n)$ ; 3) $O(n^2)$ ; 4) $O(\log n)$ .                                                     | Ответ: 3. Обоснование: В худшем случае пузырьковая сортировка выполняет около $n^2/2$ сравнений и обменов, поэтому $O(n^2)$ .                                                                                       |
| ПК-2 | Уметь             | Задание комбинированного типа с выбором нескольких верных ответов и развёрнутым обоснованием | Повышенный | 5 | Какие из перечисленных алгоритмов относятся к алгоритмам внутренней сортировки? Выберите два: 1) Сортировка слиянием; 2) Быстрая сортировка (QuickSort); 3) Внешняя сортировка; 4) Сортировка подсчётом. | Ответы: 2, 4. Обоснование: Быстрая сортировка и сортировка подсчётом работают с данными в оперативной памяти (внутренняя сортировка). Сортировка слиянием может быть внешней, внешняя сортировка — отдельный класс. |
| ПК-2 | Знать             | Задание комбинированного типа с выбором нескольких верных ответов и развёрнутым обоснованием | Базовый    | 3 | Какие операции характерны для абстрактного типа данных «стек»? Выберите два: 1) Push (добавление); 2) Pop (извлечение); 3) Enqueue (добавление в очередь); 4) Dequeue (извлечение из очереди).           | Ответы: 1, 2. Обоснование: Стек работает по принципу LIFO: push — добавление, pop — извлечение. Enqueue/dequeue — операции очереди.                                                                                 |
| ПК-2 | Практический опыт | Задание открытого типа                                                                       | Высокий    | 8 | Опишите алгоритм обхода бинарного дерева в прямом порядке (pre-order). Приведите пример применения.                                                                                                      | Прямой обход: 1) посетить корень; 2) обойти левое поддерево; 3) обойти правое поддерево.                                                                                                                            |

|      |                       |                                                                                              |                |   |                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                        |
|------|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      |                       |                                                                                              |                |   |                                                                                                                                                                                                                                                                | Применение:<br>копирование<br>дерева, вывод<br>префиксного<br>выражения.                                                                                                                                               |
| ПК-2 | Уметь                 | Задание<br>комбинированног<br>о типа с выбором<br>одного верного<br>ответа и<br>обоснованием | Повышенн<br>ый | 5 | Какой алгоритм<br>используется для<br>поиска<br>кратчайшего пути<br>во взвешенном<br>графе без рёбер<br>отрицательного<br>веса? Варианты:<br>1) Алгоритм<br>Дейкстры; 2)<br>Алгоритм<br>Флойда–<br>Уоршелла; 3)<br>Алгоритм Прима;<br>4) Алгоритм<br>Крускала. | Ответ: 1.<br>Обоснование:<br>Алгоритм<br>Дейкстры<br>находит<br>кратчайшие пути<br>от одной<br>вершины во<br>взвешенном<br>графе с<br>неотрицательны<br>ми весами.                                                     |
| ПК-2 | Практическ<br>ий опыт | Задание<br>комбинированног<br>о типа с выбором<br>одного верного<br>ответа и<br>обоснованием | Повышенн<br>ый | 5 | Какая структура<br>данных лучше<br>всего подходит<br>для реализации<br>очереди с<br>приоритетом?<br>Варианты: 1)<br>Массив; 2)<br>Связный список;<br>3) Бинарная куча;<br>4) Стек.                                                                             | Ответ: 3.<br>Обоснование:<br>Бинарная куча<br>обеспечивает<br>эффективные<br>операции<br>вставки и<br>извлечения<br>минимального<br>(максимального)<br>элемента за<br>$O(\log n)$ .                                    |
| ПК-2 | Практическ<br>ий опыт | Задание<br>открытого типа                                                                    | Высокий        | 8 | Опишите метод<br>динамического<br>программировани<br>я. Приведите<br>пример задачи,<br>решаемой этим<br>методом.                                                                                                                                               | Динамическое<br>программирован<br>ие — метод<br>решения задач<br>путём разбиения<br>на подзадачи с<br>сохранением<br>результатов<br>(мемоизация).<br>Пример: задача о<br>рюкзаке,<br>вычисление<br>чисел<br>Фибоначчи. |

|      |       |                                                     |         |   |                                                                                                                                                                                                                                                          |                    |
|------|-------|-----------------------------------------------------|---------|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| ПК-2 | Знать | Задание закрытого типа на установление соответствия | Базовый | 3 | Установите соответствие между алгоритмом сортировки (А–Г) и его средней временной сложностью (1–4).<br>Алгоритмы: А) Пузырьковая; Б) Быстрая; В) Слиянием; Г) Вставками.<br>Сложности: 1) $O(n^2)$ ; 2) $O(n \log n)$ ; 3) $O(n \log n)$ ; 4) $O(n^2)$ . | А-1, Б-2, В-3, Г-4 |
|------|-------|-----------------------------------------------------|---------|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|