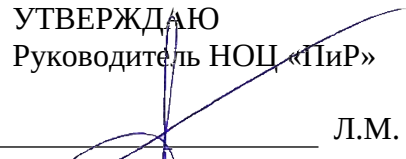


ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КАМЧАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»)

Факультет информационных технологий, экономики и управления

Кафедра «Информационные системы»

УТВЕРЖДАЮ  
Руководитель НОЦ «ПиР»  
  
Л.М. Хорошман  
«23» октября 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Алгоритмика и структура данных»**

направление подготовки  
49.03.03 Рекреация и спортивно-оздоровительный туризм  
(уровень бакалавриата)

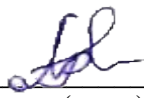
направленность (профиль)  
«Физическая рекреация и водный туризм»

Петропавловск-Камчатский,  
2024 г.

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 49.03.03 Рекреация и спортивно-оздоровительный туризм, профиль «Физическая рекреация и водный туризм», и учебного плана ФГБОУ ВО «КамчатГТУ».

Составители рабочей программы:

Доцент кафедры «Информационные системы»

  
(подпись)

Л.А. Горюнова  
(Ф.И.О.)

Доцент кафедры «Информационные системы»

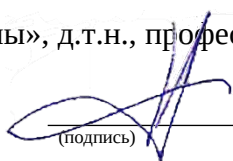
  
(подпись)

С.В. Чебанюк  
(Ф.И.О.)

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Информационные системы».  
«14» октября 2024 г., протокол № 2.

Заведующий кафедрой «Информационные системы», д.т.н., профессор

«14» октября 2024 г.

  
(подпись)

И.Г. Проценко  
(Ф.И.О.)

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Алгоритмика и структура данных» относится к базовой части основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки «49.03.03 Рекреация и спортивно-оздоровительный туризм», профиль «Физическая рекреация и водный туризм», предусмотренной Учебным планом ФГБОУ ВО «КамчатГТУ».

**Целью** преподавания дисциплины «Алгоритмика и структура данных» является формирование представлений об алгоритмизации и программировании, создание предпосылок успешного освоения инвариантных фундаментальных знаний и умений в областях, связанных с информатикой для применения их в области профессиональной деятельности и позволяющих более эффективно решать поставленные задачи.

В результате изучения программы курса студенты должны:

**Знать:**

- понятие алгоритма и исполнителя, виды, структуру алгоритма обработки данных;
- отличие алгоритма от простого текста и понимать условие задачи как систему ограничений;
- представление данных в виде структуры;
- основные алгоритмы сбора, обработки, хранения, передачи и накопления данных.

**Уметь:**

- структурировать задачи сбора, размещения, хранения, накопления, преобразования и передачи данных в вычислительных задачах;
- отличать синтаксические и алгоритмические ошибки и их устранять, тестировать полученные алгоритмы с разными входными данными в разных операционных средах;
- разрабатывать последовательных действий и оптимизировать задачи для достижения лучшего результата;
- создать эффективные решения для множества проблем, которые требуются в информационном обществе.

**Владеть:**

- навыком проводить сравнительный анализ и оценка эффективности выбранных алгоритмов при решении конкретных задач.

**Иметь представление** об основных алгоритмах сбора, хранения, передачи и обработки структур данных, форме представлении алгоритмов, понимание истории и эволюции алгоритмов, о перспективах и направлениях, в которых может развиваться программирование в будущем.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате изучения дисциплины у студента должна быть сформирована следующая универсальная компетенция:

- способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1).

Таблица - Планируемые результаты обучения при изучении дисциплины, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемый результат обучения по дисциплине	Код показателя освоения
УК-1	способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных	ИД-1 <sub>УК-1</sub> Знает основы системного подхода; последовательность и требования к осуществлению	<b>Знать:</b> - основные понятия алгоритмизации обработки данных; - общий состав и структуру алгоритма;	3(УК-1)1  3(УК-1)2

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемый результат обучения по дисциплине	Код показателя освоения
	задач	поисковой и аналитической деятельности для решения поставленных задач.	- состав, функции и возможности использования информационных технологий при алгоритмизации;	З(УК-1)3
			- методы и средства сбора, обработки, хранения, передачи и накопления данных;	З(УК-1)4
			- базовые системные программные продукты и пакеты прикладных программ в области алгоритмизации;	З(УК-1)5
			<b>Уметь:</b> - структурировать задачи и писать точные инструкции для их выполнения;  - использовать программное обеспечение для составления алгоритмов.	У(УК-1)1  У(УК-1)2
			<b>Владеть:</b> - навыками алгоритмического мышления для анализа данных и нахождения наиболее эффективных путей решения проблем.	В(УК-1)1

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Курс «Алгоритмика и структура данных» в соответствии с основной образовательной программой относится к базовым дисциплинам, ориентирован на подготовку специалистов по направлению «49.03.03 Рекреация и спортивно-оздоровительный туризм», профиль «Физическая рекреация и водный туризм». Курс позволяет дать будущим специалистам теоретические знания в области алгоритмизации и сформировать у них навыки использования алгоритмического мышления при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека.

#### 3.1 Связь с предшествующими и дисциплинами

В соответствии с учебным планом по направлению «49.03.03 Рекреация и спортивно-оздоровительный туризм», профиль «Физическая рекреация и водный туризм» для изучения дисциплины «Алгоритмика и структура данных» необходимо наличие знаний, полученных в средней общеобразовательной школе по дисциплинам «Математика» и «Информатика».

#### 3.2 Связь с последующими дисциплинами

Материал, изученный студентами в курсе «Алгоритмика и структура данных» станет инструментальной базой при изучении дисциплины: «Искусственный интеллект и анализ данных», а также при выполнении курсовых работ, в ходе производственной преддипломной практики и выполнении выпускной квалификационной работы.

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Тематический план дисциплины

Наименование разделов и тем	Всего часов	Аудиторные занятия	Контактная работа по видам учебных занятий			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля	Итоговый контроль знаний по дисциплине
			Лекции	Семинары (практические) занятия	Лабораторные работы			
Очная форма обучения								
<b>Раздел 1:</b> Введение в алгоритмы	28	<b>14</b>	6	8		14	Опрос, ПЗ, Тест	
<b>Раздел 2:</b> Введение в структуры данных	22	<b>8</b>	4	4		14	Опрос, ПЗ, Тест	
<b>Раздел 3:</b> Введение в анализ алгоритмов	22	<b>10</b>	6	4		12	Опрос, ПЗ, Тест	
<b>Зачет</b>	-							-
<b>Всего</b>	<b>72</b>	<b>32</b>	<b>16</b>	<b>16</b>		<b>40</b>		-

\*ПЗ – практическое задание, РЗ – решение задач, КС – конкретная ситуация

### 4.2 Описание содержания дисциплины

#### *Первый курс*

#### **Раздел 1.** Введение в алгоритмы

##### Лекция 1. Понятие алгоритма

Способы реализации данных в ЭВМ. Основные термины и понятия, область применимости алгоритма, алгоритмическая проблема, свойства алгоритма, выполнение алгоритма, способы записи алгоритма, формализация алгоритмов и потоков данных, машина Тьюринга, машина Поста, алгоритмический язык, блок-схема, дракон-схема, понятие активной точки.

##### Лекция 2. Сложность алгоритмов

Линейный вычислительный алгоритм. Оператор. Разветвляющийся алгоритм, типы условий, алгебра логики в условиях разветвляющегося алгоритма. Циклический алгоритм. Тестирование алгоритма вычислительной задачи. Основные понятия времени работы и ресурсов. Представление о сложности алгоритмов. Принципы анализа алгоритмов. O-нотация. Способы анализа алгоритмов, показатель эффективности.

##### *Практическая работа № 1. Построение дракон-схем*

*Практическая работа № 2. Построение блок-схем линейных и разветвленных алгоритмов*

##### *Практическая работа № 3. Построение блок-схем циклических алгоритмов*

##### *Практическая работа № 4. Анализ сложности алгоритмов*

СРС: Понятие алгебры логики. Основные логические операции. Изучение нотации и правил языка ДРАКОН. Изучение нотации и правил построения простых и циклических блок-схем по ГОСТ 19.701. Функциональная блок-схема. Межфункциональная блок-схема.

#### **Раздел 2.** Введение в структуры данных

##### Лекция 3. Элементарные структуры данных

Организация данных для обработки. Понятие типа данных. Типы и структуры данных. Базовые структуры данных: массивы, связанные списки, стек, очередь. Разновидности списков:

одно/двусвязные; циклические. иерархические. Способы реализации списков (статика, динамика). Алгоритмы поиска и включения для списков, анализ их эффективности. Реализация стека, задача о преобразовании инфиксной формы записи выражения в постфиксную и вычисление значения полученного выражения. Реализация очереди, Основные операции, способы реализации на различных базовых представлениях. Решение задачи о лабиринтах.

#### *Лекция 4. Деревья и графы*

Абстрактный тип данных. Основы деревьев. Организация информации с помощью деревьев. Основы графов. Графы в социальных сетях. Графы, пути и маршруты, модели представления в ЭВМ. Дерево, как частный вид графа. Дерево двоичного поиска. Уравновешанное дерево. Алгоритмы включения и удаления. Левое/правое скобочное представление деревьев. Обход вершин графа методом поиска в глубину, реализация. Свойства поиска в глубину, использование стека. Обход графа методом в ширину. Реализация с помощью очереди. Обзор задач на графах и деревьях. Реализация задач с использованием графов и деревьев.

#### *Лекция 5. Алгоритмы сортировки и поиска*

Методы внутренней и внешней сортировки, сортировка вставками и быстрая сортировка. Основные методы поиска: линейный поиск, бинарный поиск. Методы разработки алгоритмов. Алгоритмы 'разделяй и властвуй'. Динамическое программирование. Жадные алгоритмы. Переборные алгоритмы. Поиск с возвратом. Алгоритмы локального поиска.

*Практическая работа № 4. Изучение алгоритмов сортировок и базовых структур данных*

*Практическая работа № 5. Линейный и бинарный поиск в одномерном массиве*

*Практическая работа № 6. Реализация АТД стека, очереди и операций над ними*

*Практическая работа № 7. Реализация АТД список и операций над его элементами*

СРС: Примеры использования массивов. Примеры применения связных списков. Очереди в повседневных ситуациях. Основы теории массового обслуживания. Применение сортировки в повседневной жизни. Поиск в интернете: поисковые системы. Хеширование. Математические основы анализа алгоритмов: скорость роста функций, анализ рекурсивных программ, решение рекуррентных соотношений. Деревья принятия решений.

### **Раздел 3. Введение в анализ алгоритмов**

#### *Лекция 6. Введение в анализ алгоритмов*

Необходимость анализа качества алгоритмов. Меры сложности. Временная и емкостная сложности. Математические основы анализа алгоритмов. Оценка сложности вычислительных алгоритмов и общие методы решения вычислительных задач. Размер задачи как характеристика объема входных данных. Классы эффективности алгоритмов. Жадные алгоритмы. Сравнительные оценки алгоритмов. Анализ сложности алгоритмов. Обзор различных направлений исследований в теории расписаний: оптимальное планирование, календарное планирование.

*Практическая работа № 8. Расчет временной и объемной сложности алгоритма поиска/сортировки*

СРС: Исследование алгоритмов работы с одномерными массивами. Исследование алгоритмов работы с многомерными массивами. Исследование алгоритмов работы со строками. Абстрактные автоматы и уточнение понятия алгоритма Машина Тьюринга. Абстрактные автоматы и уточнение понятия алгоритма Машина Поста. Нормальные алгоритмы Маркова и ассоциативные исчисления в исследованиях по искусственному интеллекту. Классы сложности алгоритмов. Алгоритмически неразрешимые проблемы. Конструирование машины Тьюринга. Конструирование машины Поста. Различные функции для оценки асимптотической временной сложности алгоритмов. Нижние и верхние оценки сложности, асимптотические точные оценки. Оценки в худшем и среднем случае. Амортизационная сложность. Амортизационная сложность для задачи "двоичный счетчик".

### СРС по Разделам 1-3

Чтение конспекта лекций и рекомендуемой литературы, изучение дополнительного теоретического материала. Самостоятельное изучение темы по плану, подготовка конспекта.

Подготовка теоретического материала и данных для выполнения заданий на практических занятиях.

Подготовка и прохождение тестирования в ЭИОС.

Примеры вопросов теста:

1. Данные – это ... (выберите один ответ)
  - любые сведения, признаки или записанные наблюдения без оценки их значимости для потребителя, которые не используются, но хранятся.
  - таблицы, документы или сообщения, передаваемые получателю от источника в заданном формате.
  - файлы, хранящие сведения о явлении, признаках или событии окружающего мира.
2. Алгоритмом можно назвать:
  - описание решения квадратного уравнения;
  - расписание уроков в школе;
  - технический паспорт автомобиля;
  - список класса в журнале.
3. Если для записи алгоритма применяется задание инструкций с использованием математических символов и выражений в сочетании со словесными пояснениями, то способ записи алгоритма называется ... (выберите один ответ)
  - псевдокодом
  - с помощью языка программирования
  - словесным
  - формульно-словесным
4. Если условие ложно, то ...
  - выбирается один из вариантов ответа произвольно;
  - выполняются команды, идущие после ключевого слова «то»;
  - выполняются команды, идущие после ключевого слова «иначе»
5. Блок-схема позволяет ... (выберите один ответ)
  - разбить задачу на блоки.
  - определить вид алгоритма.
  - описать исходные данные.
  - наглядно изобразить последовательность шагов решения задачи.
  - получить ответ решения задачи.
6. В каких направлениях линий потока информации стрелки на них могут не указываться?
  - сверху вниз, слева направо;
  - слева направо, снизу вверх;
  - снизу вверх, справа налево;
  - справа налево, сверху вниз.
7. Блок терминатор... (выберите один ответ)
  - отображает предопределенный процесс, состоящий из одной или нескольких операций или шагов программы, которые определены в другом месте (в подпрограмме, модуле)
  - отображает модификацию команды или группы команд с целью воздействия на некоторую последующую функцию (установка переключателя, модификация индексного регистра или инициализация программы)
  - отображает функцию обработки данных любого вида (выполнение определенной операции или группы операций, приводящее к изменению значения, формы или размещения

информации или к определению, по которому из нескольких направлений потока следует двигаться)

- отображает выход во внешнюю среду и вход из внешней среды (начало или конец схемы программы, внешнее использование и источник или пункт назначения данных)

8. Возможность расчленения вычислительного процесса на отдельные элементы называется ... (выберите один ответ)

- результативностью.
- дискретностью.
- массовостью.
- детерминированностью.

9. [Выберите..].., предусматривающие анализ свойств величин и выполнение различных операторов в зависимости от результатов анализа, называются [Выберите..].

10. Оператор ветвления в качестве условия использует [Выберите...] выражение. Результатом этого выражения является значение [Выберите...] (булева) типа. При составлении логических выражений на языке программирования используются операции [Выберите...] ( $=$ ,  $<$ ,  $>$ ,  $<=$ ,  $>=$ ,  $<>$ ) и логические (булевы) операции.

## **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

В целом внеаудиторная самостоятельная работа обучающегося при изучении курса включает в себя следующие виды работ:

- проработка (изучение) материалов лекций;
- чтение и проработка рекомендованной основной и дополнительной литературы;
- подготовка к практическим занятиям в компьютерной лаборатории;
- поиск и проработка материалов из Интернет-ресурсов, периодической печати;
- выполнение домашних заданий в форме творческих (проблемно-поисковых, групповых) заданий, кейс-стади, докладов;
- подготовка презентаций для иллюстрации докладов;
- подготовка к тестированию;
- выполнение тестовых заданий;
- подготовка к текущему и итоговому (промежуточная аттестация) контролю знаний по дисциплине.

Основная доля самостоятельной работы обучающихся приходится на подготовку к лабораторным работам и тестированию, тематика которых полностью охватывает содержание курса. Самостоятельная работа по подготовке к тестированию и лабораторным работам предполагает умение работать с первичной информацией.

Для проведения практических занятий, для самостоятельной работы используются учебно-методические пособия [9-10].

## **6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Алгоритмика и структура данных» представлен в приложении к рабочей программе дисциплины и включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенцией на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;



- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Вопросы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (зачет)

1. Понятия алгоритма и алгоритмизации
2. Свойства алгоритмов
3. Схема определения возможности и целесообразности автоматизации задачи.
4. Алгоритм, алгоритмический язык, исполнитель.
5. Среда исполнения алгоритма. Свойства и формы представления алгоритма.
6. Система обозначений ГОСТ 19.701. Правила составления схем алгоритмов.
7. Тип данных, структура данных и абстрактный тип данных. Представление основных структур.
8. Система типов данных: стандартные и пользовательские. Общая схема классификации структур данных.
9. Асимптотическая сложность алгоритмов.  $O$  – нотация.
10. Одномерные массивы. Записи.
11. Последовательный и бинарный поиск в одномерном массиве. Оценка сложности.
12. Сортировка с помощью прямого включения.
13. Сортировка с помощью прямого выбора.
14. Сортировка с помощью прямого обмена.
15. Сортировка с помощью прямого обмена. Пузырьковая сортировка.
16. Сортировка с помощью прямого обмена. Шейкерная сортировка.
17. Сортировка Шелла.
18. Сортировка слиянием.
19. Быстрая сортировка Хоара.
20. Стек. Операции над стеком.
21. Очередь. Операции над очередью.
22. Списки. Операции над элементами списка.
23. Бинарное дерево. Обход дерева.
24. Граф. Матрицы смежности и инцидентности.
25. Компоненты связности графа.
26. Поиск кратчайшего пути на графе. Алгоритм Дейкстры.
27. Поиск кратчайшего пути на графе. Алгоритм Флойда – Уоршала.
28. Эффективность алгоритма.

## 7. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

### 7.1 Основная литература

1. Рысин, М. Л. Введение в структуры и алгоритмы обработки данных : учебное пособие / М. Л. Рысин, М. В. Сартаков, М. Б. Туманова. — Москва : РТУ МИРЭА, 2022 — Часть 1 : Сложность алгоритмов. Сортировки. Линейные структуры данных. Поиск в таблице — 2022. — 110 с. — ISBN 978-5-7339-1612-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/256592> (дата обращения: 10.10.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Апанасевич, С. А. Структуры и алгоритмы обработки данных. Линейные структуры : учебное пособие / С. А. Апанасевич. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 136 с. — ISBN 978-5-8114-3366-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206261> (дата обращения: 10.10.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Платонова, О. В. Алгоритмические основы обработки данных : учебное пособие / О. В. Платонова, Ю. С. Асадова, А. А. Рыжова. — Москва : РТУ МИРЭА, 2024. — 101 с. — ISBN

978-5-7339-2174-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/421061> (дата обращения: 10.10.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

## 7.2 Дополнительная литература

4. Сыромятников, В. П. Структуры и алгоритмы обработки данных: Практикум : учебное пособие / В. П. Сыромятников. — Москва : РТУ МИРЭА, 2020. — 244 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/163915> (дата обращения: 10.10.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Кораблин, Ю. П. Структуры и алгоритмы обработки данных : учебно-методическое пособие / Ю. П. Кораблин, В. П. Сыромятников, Л. А. Скворцова. — Москва : РТУ МИРЭА, 2020. — 219 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/163860> (дата обращения: 10.10.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Солтис М. Введение в анализ алгоритмов / пер. с англ. А. В. Логунова. – Москва: ДМК Пресс, 2019. – 278 с.: ил.

## 7.3 Методические указания

8. Алгоритмика и структура данных: конспект лекций / Малова Е.А., Рычка И.А. – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2024. – 63 с.

9. Основы алгоритмизации и структур данных: лабораторный практикум / Малова Е.А., Рычка И.А. – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2024. – 40 с.

10. Малова Е.А., Рычка И.А. Основы алгоритмизации и языки программирования. Учебнометодическое пособие для студентов направления 09.03.03 «Прикладная информатика» – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2017. –96 с.

## 8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»

1. Интернет университет информационных технологий [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. –Режим доступа: <http://www.intuit.ru/>
2. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты : [Электронный ресурс]. - Режим доступа URL:[www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru).
3. Образовательная платформа (ЭБС) ЮРАЙТ, <https://urait.ru/>
4. Электронно-библиотечная система «Лань», <http://e.lanbook.com/>
5. Российское образование. Федеральный портал: [Электронный ресурс]. - Режим доступа URL: <http://www.edu.ru>.
6. Национальная электронная библиотека НЭБ, <https://нэб.рф>
7. Научная электронная библиотека «Киберленинка», <https://cyberleninka.ru/>
8. Министерство науки и высшего образования РФ [сайт]. - Режим доступа: <https://minobrnauki.gov.ru/>

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методика преподавания данной дисциплины предполагает чтение лекций, проведение лабораторных работ, прохождения тестов по каждой из тем, групповых и индивидуальных консультаций по отдельным (наиболее сложным) специфическим проблемам дисциплины.

Предусмотрена самостоятельная работа студентов, а также прохождение аттестационных испытаний промежуточной аттестации (экзамен).

**Лекции** посвящаются рассмотрению наиболее важных концептуальных вопросов: основным понятиям, теоретическим основам алгоритмизации и обработки структур данных. В ходе лекций обучающимся следует подготовить конспекты лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины; проверять термины, понятия с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь; обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации или на практическом занятии.

На лекциях преподаватель знакомит слушателей с основными понятиями и положениями по текущей теме. На лекциях слушатель получает только основной объём информации по теме. Только посещение лекций является недостаточным для подготовки к лабораторным занятиям и зачету. Требуется также самостоятельная работа по изучению основной и дополнительной литературы и закрепление полученных на лабораторных занятиях навыков.

При изучении дисциплины используются интерактивные методы обучения:

- проблемная лекция, предполагающая изложение материала через неоднозначность трактовки материалов к вопросам, задачам или ситуациям. При этом процесс познания происходит в научном поиске, диалоге и сотрудничестве с преподавателем в процессе анализа и сравнения точек зрения;

- лекция-визуализация - подача материала осуществляется средствами технических средств обучения с кратким комментированием демонстрируемых визуальных материалов (презентаций).

Конкретные методики, модели, методы и инструментальные средства информационных технологий рассматриваются преимущественно при подготовке и выполнении лабораторных работ.

Целью выполнения заданий **практических занятий** является закрепление знаний обучающихся, полученных ими в ходе изучения дисциплины на лекциях и самостоятельно. Практические задания по темам выполняются на занятиях в компьютерном классе. Если практические занятия пропущены (по уважительной или неуважительной причине), то соответствующие задания необходимо выполнить самостоятельно и представить результаты преподавателю на очередном занятии. Самостоятельная работа студентов – способ активного, целенаправленного приобретения студентом новых для него знаний, умений и навыков без непосредственного участия в этом процесса преподавателя. Качество получаемых студентом знаний напрямую зависит от качества и количества необходимого доступного материала, а также от желания (мотивации) студента их получить. При обучении осуществляется целенаправленный процесс взаимодействия студента и преподавателя для формирования знаний, умений и навыков.

Для студентов заочной формы обучения в аудитории:

- читаются лекции Раздела 2 и Раздела 3, остальные лекции изучаются в процессе самостоятельной работы студента (СРС);

- под руководством преподавателя выполняются задания практических занятий № 2, 3, 4 и 6, остальные работы выполняются в процессе СРС.

## 10. КУРСОВОЙ ПРОЕКТ (РАБОТА)

В соответствии с учебным планом курсовое проектирование по дисциплине «Алгоритмика и структура данных» не предусмотрено.

## **11. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **11.1 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса**

При освоении дисциплины используются следующие информационные технологии:

- электронные образовательные ресурсы, представленные в п. 8 рабочей программы;
- использование слайд-презентаций для демонстрации лекционных (теоретических) материалов;
- изучение межгосударственных стандартов ЕСПД на официальном сайте Росстандарта;
- интерактивное общение с обучающимися и консультирование посредством электронной почты для рассылки, переписки и обсуждения возникших учебных проблем или работа в чате в электронной информационно-образовательной среде университета;
- компьютерное тестирование в электронной информационно-образовательной среде университета на портале Moodle.

### **11.2 Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса**

При освоении дисциплины используется лицензионное программное обеспечение:

- пакет Microsoft Office.

Кроме этого используется программное обеспечение информационной системы «КТест» и программные средства, необходимые для выполнения лабораторных работ, указанных в аннотации к работам (см. *Проценко И.Г.* Информационные технологии. Лабораторный практикум. – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2019. – 98 с)

### **11.3 Перечень информационно-справочных систем**

При освоении дисциплины используются следующие информационно-справочные системы:

- справочно-правовая система Консультант-плюс <http://www.consultant.ru/online>
- справочно-правовая система Гарант <http://www.garant.ru/online>

## **12 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Лекционный материал изучается в специализированной аудитории, оснащенной проектором с видеотерминала персонального компьютера на настенный экран.

Лабораторные работы выполняются в специализированной лаборатории, оснащенной современными персональными компьютерами и программным обеспечением в соответствии с тематикой «Информационные технологии».

Число рабочих мест в классах должно обеспечить индивидуальную работу студента на отдельном персональном компьютере.

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используются:

*Лаборатория информатики 2-307:* набор мебели ученической на 30 посадочных мест, 15 компьютерных рабочих мест для обучающихся, ноутбук, рабочее место преподавателя, оборудованное компьютером; мультимедийный проектор, интерактивная доска, стенды, справочно-информационные материалы.

*Учебная лаборатория 7-501:* компьютеры – 14 рабочих мест, рабочее место преподавателя, ноутбук, набор мебели ученической на 50 посадочных мест, стенды, справочно-информационные материалы.

### 13. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

- Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее – ОВЗ) при реализации дисциплины учитываются рекомендации медико-социальной экспертизы, отраженные в индивидуальной программе реабилитации и абилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда, а также особенности психофизического развития, индивидуальные возможности и состояние здоровья таких обучающихся.

- Подбор и разработка учебно-методических материалов производятся с учетом индивидуальных психофизических особенностей и предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Категории студентов	Формы
С нарушением слуха	- в печатной форме; - в форме электронного документа; - видеоматериалы.
С нарушением зрения	- в печатной форме увеличенным шрифтом; - в форме электронного документа; - в форме аудиофайла.
С нарушением опорно-двигательного аппарата	- в печатной форме; - в форме электронного документа; - в форме аудиофайла или видеоматериала

Для обучающихся инвалидов и с ОВЗ рекомендуется осуществление входного контроля, назначение которого состоит в определении его способностей, особенностей восприятия и готовности к освоению учебного материала. Форма входного контроля устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей данных обучающихся (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.)

Для осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся используются фонды оценочных средств, позволяющие оценить достижение ими запланированных результатов обучения и уровень сформированности компетенций.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в целях получения информации о выполнении обучаемым требуемых действий в процессе учебной деятельности; правильности выполнения требуемых действий; соответствии формы действия данному этапу усвоения учебного материала; формировании действия с должной мерой обобщения, освоения, быстроты выполнения.

Для студентов с ОВЗ и инвалидов предусмотрены следующие оценочные средства:

Категории студентов	Виды оценочных средств	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушением слуха	тест	преимущественно письменная проверка
С нарушением зрения	собеседование	преимущественно устная проверка
С нарушением опорно-двигательного аппарата	решение тестов, контрольные вопросы	организация контроля с помощью электронной информационно-образовательной среды, письменная проверка, устная проверка

Студентам с ОВЗ и инвалидам предусматривается увеличение времени на подготовку ответов к зачету. Форма промежуточной аттестации устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей обучающихся (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ОВЗ предоставляются основная и дополнительная учебная литература в фонде библиотеки и/или в электронно-библиотечных системах.

Организация рабочего пространства, обучающегося с инвалидностью или ОВЗ, в ходе освоения дисциплины, осуществляется с использованием здоровьесберегающих технологий общего и специального назначения, помогающих компенсировать функциональные ограничения человека:

Лекционная аудитория – мультимедийное оборудование, акустический усилитель и колонки, стол для инвалидов-колясочников, источники питания для индивидуальных технических средств.

Аудитория для семинарских и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций; аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации; аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ):

- для слабослышащих обучающихся в процессе преподавания дисциплины возможно применение сурдотехнических средств, как собственных, так и предоставленных университетом, в целях оптимизации учебного процесса в качестве средства компенсации, утраченной или нарушенной слуховой функции. Учебная аудитория, в которой обучаются студенты с нарушением слуха оборудуется компьютерной техникой, аудиотехникой (акустический усилитель и колонки), видеотехникой (мультимедийный проектор, телевизор), мультимедийной системой.

- для слабовидящих обучающихся в процессе преподавания дисциплины могут применяться тифлотехнические средства, компьютерные тифлотехнологии, которые базируются на комплексе аппаратных и программных средств, обеспечивающих преобразование компьютерной информации в доступные для незрячих и слабовидящих обучающихся формы (звуковое воспроизведение, укрупненный текст), и позволяют им самостоятельно работать на обычном персональном компьютере с программами общего назначения. Для слабовидящих обучающихся в лекционных и учебных аудиториях предусмотрена возможность просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи вывода информации на монитор обучающегося.

- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата могут быть использованы альтернативные устройства ввода информации, в том числе специальные возможности операционных систем, таких как экранная клавиатура, с помощью которой можно вводить текст, настройка действий при вводе текста, изображения с помощью клавиатуры или мыши.

Аудитория для самостоятельной подготовки обучающихся (компьютерный класс) – стандартные рабочие места с персональными компьютерами; рабочее место с персональным компьютером, с программным обеспечением экранного доступа.

Адаптация дисциплины предназначена для дополнительной индивидуализированной коррекции нарушений учебных и коммуникативных умений, профессиональной и социальной адаптации на этапе обучения обучающихся с ОВЗ и инвалидов.

Приложение к рабочей программе

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КАМЧАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»)

Факультет информационных технологий, экономики и управления

Кафедра «Информационные системы»

УТВЕРЖДАЮ  
Руководитель НОЦ «ПиР»  
\_\_\_\_\_  
Л.М. Хорошман  
«23» октября 2024 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
по дисциплине**


**Алгоритмика и структура данных**


направление подготовки  
49.03.03 Рекреация и спортивно-оздоровительный туризм  
(уровень бакалавриата)

направленность (профиль)  
«Физическая рекреация и водный туризм»

Петропавловск-Камчатский,  
2024 г.

Составители фонда оценочных средств:

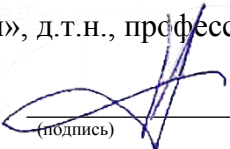
Доцент кафедры «Информационные системы»  \_\_\_\_\_ Л.А. Горюнова  
(подпись) (Ф.И.О.)

Доцент кафедры «Информационные системы»  \_\_\_\_\_ С.В. Чебанюк  
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Информационные системы».  
«14» октября 2024 г., протокол № 2.

Заведующий кафедрой «Информационные системы», д.т.н., профессор

«14» октября 2024 г.

 \_\_\_\_\_  
(подпись)

И.Г. Проценко  
(Ф.И.О.)

Актуально на

2025/2026 учебный год

\_\_\_\_\_

подпись

И.Г. Проценко

2026/2027 учебный год

\_\_\_\_\_

подпись

И.Г. Проценко



## 1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Схема формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы 49.03.03 «Рекреация и спортивно-оздоровительный туризм»									
Код дисциплины из УП	Наименование дисциплины (в соответствии с УП)	1 курс		2 курс		3 курс		4 курс	
		1 сем	2 сем	3 сем	4 сем	5 сем	6 сем	7 сем	8 сем
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач									
Б1.О.17	Основы ихтиологии		з						
Б2.О.01.01(У)	Ознакомительная практика		ЗО						
Б1.О.14	Основы теории и практики служения			з					
Б1.О.15	Алгоритмика и структура данных				з				
Б1.О.16	Искусственный интеллект и анализ данных							з	
Б3.01	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена								ГЭ
Б3.02	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы								Защита ВКР

### Паспорт ФОС

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции или ее части	Наименование оценочного средства
<b>Раздел 1.</b> Введение в алгоритмы	УК-1	Опрос: З(УК-1)1-5 ПЗ: З(УК-1)1-3, У(УК-1)1-2, В(УК-1)1 Тест (все темы раздела): З(УК-1)1-5
<b>Раздел 2.</b> Введение в структуры данных	УК-1	Опрос: З(УК-1)2-5 ПЗ: З(УК-1)2-4, У(УК-1)1-2, В(УК-1)1 Тест (все темы раздела): З(УК-1)2-5
<b>Раздел 3.</b> Введение в анализ алгоритмов	УК-1	Опрос: З(УК-1)1-5 ПЗ: З(УК-1)2-5, У(УК-1)1-2, У(УК-1)2 Тест (все темы раздела): З(УК-1)4-5

## 2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

### 2.1 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Код компетенции по дисциплине	Планируемые обучения по дисциплине результаты	Критерии оценивания результатов обучения				
		1	2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<b>Знать:</b> — основные понятия алгоритмизации обработки данных; — общий состав и структуру алгоритма; — состав, функции и возможности использования информационных технологий при алгоритмизации; — методы и средства сбора, обработки, хранения, передачи и накопления данных; — базовые системные программные продукты и пакеты прикладных программ в области алгоритмизации.	Неудовлетворительная оценка результатов обучения. Отсутствие знаний. Несформированность порогового уровня знаний	Неудовлетворительная оценка результатов обучения. Фрагментарные умения.	Удовлетворительная оценка результатов обучения. Неполные представления о представленном вопросе	Удовлетворительная оценка результатов обучения. Некоторые пробелы в знаниях	Удовлетворительная оценка результатов обучения. Сформированные систематически представления о сущности предмета
	<b>Уметь:</b> — структурировать задачи и писать точные инструкции для их выполнения; — использовать программное обеспечение для составления алгоритмов.	Неудовлетворительная оценка результатов обучения. Отсутствие знаний. Несформированность порогового уровня знаний	Неудовлетворительная оценка результатов обучения. Фрагментарные умения.	Удовлетворительная оценка результатов обучения. Неполные представления о представленном вопросе	Удовлетворительная оценка результатов обучения. Некоторые пробелы в знаниях	Удовлетворительная оценка результатов обучения. Сформированные систематически представления о сущности предмета
	<b>Владеть:</b> — навыками алгоритмического мышления для анализа	Неудовлетворительная оценка результатов обучения. Отсутствие знаний. Несформированность	Неудовлетворительная оценка результатов обучения. Фрагментарные умения.	Удовлетворительная оценка результатов обучения. Неполные представления о представленном	Удовлетворительная оценка результатов обучения. Некоторые пробелы в знаниях	Удовлетворительная оценка результатов обучения. Сформированные систематически

1	2	3	4	5	6	7
	данных и нахождения наиболее эффективных путей решения проблем.	порогового уровня знаний		вопросе		представления о сущности предмета

## 2.2 Описание шкал оценивания

Формы контроля	Шкала оценивания
1	2
устный опрос	<p><b>Оценка «отлично»:</b> ответы на поставленные вопросы излагаются четко, логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений, делаются обоснованные выводы, демонстрируются глубокие знания базовых нормативных и правовых актов, соблюдаются нормы литературной речи.</p> <p><b>Оценка «хорошо»:</b> ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно, материал излагается уверенно, демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер, соблюдаются нормы литературной речи, обучающийся демонстрирует хороший уровень освоения материала.</p> <p><b>Оценка «удовлетворительно»:</b> допускаются нарушения в последовательности изложения ответов на поставленные вопросы, демонстрируются поверхностные знания вопроса, имеются затруднения с выводами, допускаются нарушения норм литературной речи.</p> <p><b>Оценка «неудовлетворительно»:</b> материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине, имеются заметные нарушения норм литературной речи, обучающийся допускает существенные ошибки в ответах на вопросы, не ориентируется в понятийном аппарате</p>
индивидуальные устные опросы по разделам дисциплины (промежуточный контроль знаний)	<p><b>Оценка «отлично»:</b> ответы на поставленные вопросы по разделу излагаются четко, логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений, делаются обоснованные выводы, демонстрируются глубокие знания базовых нормативных и правовых актов, соблюдаются нормы литературной речи.</p> <p><b>Оценка «хорошо»:</b> ответы на поставленные вопросы по разделу излагаются систематизировано и последовательно, материал излагается уверенно, демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер, соблюдаются нормы литературной речи, обучающийся демонстрирует хороший уровень освоения материала.</p> <p><b>Оценка «удовлетворительно»:</b> допускаются нарушения в последовательности изложения ответов на поставленные по разделу вопросы, демонстрируются поверхностные знания вопросов, изученных в данном разделе, имеются затруднения с выводами, допускаются нарушения норм литературной речи</p> <p><b>Оценка «неудовлетворительно»:</b> материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по разделу дисциплины, имеются заметные нарушения норм литературной речи, обучающийся допускает существенные</p>

1	2
	ошибки в ответах на вопросы, не ориентируется в понятийном аппарате.
решение (анализ) ситуационных задач	<p><b>Оценка «отлично»:</b> ответы на поставленные вопросы излагаются четко, логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений, делаются обоснованные выводы, демонстрируются глубокие знания базовых нормативных и правовых актов, соблюдаются нормы литературной речи.</p> <p><b>Оценка «хорошо»:</b> ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно, материал излагается уверенно, демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер, соблюдаются нормы литературной речи, обучающийся демонстрирует хороший уровень освоения материала.</p> <p><b>Оценка «удовлетворительно»:</b> допускаются нарушения в последовательности изложения ответов на поставленные вопросы, демонстрируются поверхностные знания вопроса, имеются затруднения с выводами, допускаются нарушения норм литературной речи.</p> <p><b>Оценка «неудовлетворительно»:</b> материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине, имеются заметные нарушения норм литературной речи, обучающийся допускает существенные ошибки в ответах на вопросы, не ориентируется в понятийном аппарате</p>
решение заданий в тестовой форме	<p>Для оценивания результатов <b>тестирования</b> возможно использовать следующие критерии оценивания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– правильность ответа или выбора ответа.</li> <li>– скорость прохождения теста.</li> <li>– наличие правильных ответов во всех проверяемых темах (дидактических единицах) теста.</li> </ul> <p>Общее количество вопросов принимается за 100%, оценка выставляется по значению соотношения количества правильных ответов к общему количеству вопросов в процентах.</p> <p><b>Оценка «отлично»</b> – 80–100% правильных ответов;</p> <p><b>Оценка «хорошо»</b> – 61–79% правильных ответов;</p> <p><b>Оценка «удовлетворительно»</b> – 45–60% правильных ответов;</p> <p><b>Оценка «неудовлетворительно»</b> – 44% и менее правильных ответов.</p>
выполнение практических заданий	<p>Оценка <b>«отлично»</b> выставляется обучающемуся, чей результат анализа ситуации оказался наиболее всесторонним, чье решение или расчет оказался наиболее продуманным, логичным и предусматривающим большее количество альтернативных вариантов решений;</p> <p>Оценка <b>«хорошо»</b> выставляется обучающемуся, использовавшему методику или инструмент анализа с незначительными нарушениями, чей расчет имеет незначительные погрешности;</p> <p>Оценка <b>«удовлетворительно»</b> выставляется каждому обучающемуся, чей расчет имеет нарушения, но в целом задание</p>

1	2
	<p>выполнено, анализ проведен поверхностно, в том числе с нарушением методики его проведения;</p> <p>Оценка <b>«неудовлетворительно»</b> выставляется каждому обучающемуся, если анализ проведен в нарушение методики его проведения, результаты не обоснованы, не сделаны выводы, расчет произведен с грубыми нарушениями и не соответствует поставленной задаче</p>
<p>дискуссия по вопросам для обсуждения, выносимым на практические (семинарские) занятия</p>	<p>Оценка <b>«отлично»</b> – вопрос раскрыт полностью, точно обозначены основные понятия и характеристики в соответствии с нормативными и правовыми актами и теоретическим материалом.</p> <p>Оценка <b>«хорошо»</b> – вопрос раскрыт, однако нет полного описания всех необходимых элементов.</p> <p>Оценка <b>«удовлетворительно»</b> – вопрос раскрыт не полно, присутствуют грубые ошибки, однако есть некоторое понимание раскрываемых понятий.</p> <p>Оценка <b>«неудовлетворительно»</b> – ответ на вопрос отсутствует или в целом не верен.</p>
<p>выполнение контрольной работы (внеаудиторной)</p>	<p>Оценка <b>«отлично»</b>: работа отвечает четырем критериям;</p> <p>Оценка <b>«хорошо»</b> работа отвечает трем критериям;</p> <p>Оценка <b>«удовлетворительно»</b> работа отвечает двум критериям;</p> <p>Оценка <b>«неудовлетворительно»</b> работа не отвечает критериям оценки.</p> <p>Критерии:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Знание и понимание теоретического материала. <ul style="list-style-type: none"> <li>– определяет рассматриваемые понятия четко и полно, приводя примеры;</li> <li>– материал строго соответствует теме;</li> <li>– самостоятельность выполнения работы.</li> </ul> </li> <li>2. Анализ и оценка информации: <ul style="list-style-type: none"> <li>– грамотно применяет инструменты и категории анализа;</li> <li>– умело использует приемы сравнения и обобщения для анализа взаимосвязи понятий и явлений;</li> <li>– способен проанализировать альтернативные взгляды на вопрос и прийти к сбалансированному самостоятельному заключению;</li> <li>– использует значительное число источников информации;</li> <li>– дает личную оценку проблеме.</li> </ul> </li> <li>3. Построение суждений: <ul style="list-style-type: none"> <li>– ясность и четкость изложения материала;</li> <li>– выдвигаемые тезисы сопровождаются аргументацией;</li> <li>– приводятся различные точки зрения и их оценка;</li> <li>– форма изложения материала соответствует жанру проблемной научной статьи.</li> </ul> </li> </ol>

1	2
	<p>4. Оформление работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– в соответствии с требованиями к оформлению данного вида работ;</li> <li>– соблюдение лексических, фразеологических, грамматических и стилистических норм русского языка;</li> <li>– в соответствии с правилами орфографии и пунктуации русского языка.</li> </ul>
зачет	<p>Оценка <b>«отлично» («зачтено»)</b> выставляется, если обучающийся показывает всесторонние и глубокие знания программного материала, знание основной и дополнительной литературы; последовательно и четко отвечает на вопросы билета и дополнительные вопросы; уверенно ориентируется в проблемных ситуациях; демонстрирует способность применять теоретические знания для анализа практических ситуаций, делать правильные выводы, проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании программного материала; подтверждает полное освоение компетенций, предусмотренных программой.</p> <p>Оценка <b>«хорошо»</b> выставляется, если обучающийся показывает полное знание программного материала, основной и дополнительной литературы; дает полные ответы на теоретические вопросы, допуская некоторые неточности; правильно применяет теоретические положения к оценке практических ситуаций; демонстрирует хороший уровень освоения материала и в целом подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой.</p> <p>Оценка <b>«удовлетворительно»</b> выставляется, если обучающийся показывает знание основного материала в объеме, необходимом для предстоящей профессиональной деятельности; при ответе на вопросы не допускает грубых ошибок, но испытывает затруднения в последовательности их изложения; не в полной мере демонстрирует способность применять теоретические знания для анализа практических ситуаций, подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой на минимально допустимом уровне.</p> <p>Оценка <b>«неудовлетворительно» («не зачтено»)</b> выставляется, если обучающийся имеет существенные пробелы в знаниях основного учебного материала по разделу; не способен аргументировано и последовательно его излагать, допускает грубые ошибки в ответах, неправильно отвечает на задаваемые преподавателем вопросы или затрудняется с ответом; не подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой.</p>

Итоговое оценивание обучающегося по дисциплине. Для оценки качества подготовки студента по дисциплине используется интегральная оценка результатов всех видов деятельности студента, осуществляемых в процессе ее изучения.

Промежуточный контроль проводится по окончании семестра, в котором изучается дисциплина, в соответствии с рабочим учебным планом по направлению подготовки.

Преподаватель на вводной лекции (первом занятии) знакомит обучающихся академической группы с программой учебной дисциплины, в том числе с графиком, формами и процедурой прохождения текущего контроля, а также примерными вопросами для подготовки к промежуточному контролю.

Промежуточный контроль – это форма контроля теоретических знаний, полученных студентом в процессе изучения всей учебной дисциплины или ее части, и умения их применять в практической деятельности. Он должен учитывать выполнение студентом всех видов работ, предусмотренных программой дисциплины, в том числе самостоятельную работу, участие в семинарах, выполнение контрольных работ.

Показатели, критерии оценки сформированности компетенции, шкала оценивания результатов освоения компетенций по уровням освоения представлены в таблице.

Уровень освоения	Критерии освоения	Показатели и критерии оценки сформированности компетенции	Шкала оценивания (традиционная оценка)
Продвинутый	<i>Компетенции сформированы.</i> Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка	Теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено на <b>«отлично»</b> . Обучаемый демонстрирует способность к полной самостоятельности (допускаются консультации с преподавателем по сопутствующим вопросам) в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий в рамках учебной дисциплины с использованием <b>знаний, умений и навыков</b> , полученных как в ходе освоения данной учебной дисциплины, так и смежных дисциплин	«отлично» («зачтено»)
Базовый	<i>Компетенции сформированы.</i> Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка	Теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы достаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальной оценкой, некоторые виды заданий выполнены с несущественными ошибками. Качество выполнения заданий оценено преимущественно на «хорошо». Способность обучающегося продемонстрировать самостоятельное применение <b>знаний, умений и навыков</b> при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель при формировании компетенции, подтверждает наличие сформированной компетенции.	«хорошо» («зачтено»)
Пороговый	<i>Компетенции сформированы.</i> Демонстрируется недостаточный уровень самостоятельности практического навыка	Теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки. Качество выполнения заданий оценено преимущественно на «удовлетворительно». Если обучаемый демонстрирует самостоятельность в применении	«удовлетворительно» («зачтено»)

		<p><b>знаний, умений и навыков</b> к решению учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем, по заданиям, решение которых было показано преподавателем, следует считать, что компетенция сформирована, но ее уровень недостаточно высок.</p>	
Низкий	<p><i>Компетенции не сформированы.</i> Демонстрируется отсутствие или фрагментарное наличие самостоятельности и практического навыка</p>	<p>Теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.</p> <p>Неспособность обучаемого самостоятельно продемонстрировать наличие <b>знаний</b> при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения, отсутствие самостоятельности в применении <b>умения</b> к использованию методов освоения учебной дисциплины и неспособность самостоятельно проявить <b>навык</b> повторения решения поставленной задачи по стандартному образцу свидетельствуют об отсутствии сформированной компетенции.</p>	«неудовлетворительно» («не зачтено»)



### **3. Типовые контрольные задания или материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

#### **3.1. Задания для оценивания результатов обучения в виде знаний**

Вопросы для обсуждения

##### **Тема 1. Понятие алгоритма**

З(УК-1)1-3

Способы реализации данных в ЭВМ. Область применимости алгоритма. Свойства алгоритма, выполнение алгоритма, способы записи алгоритма. Формализация алгоритмов и потоков данных, алгоритмический язык. Нотации и правила языка ДРАКОН. Нотации и правила построения блок-схем по ГОСТ 19.701.

##### **Тема 2. Сложность алгоритмов**

З(УК-1)1-4

Линейный вычислительный алгоритм. Оператор. Разветвляющийся алгоритм, типы условий, алгебра логики в условиях разветвляющегося алгоритма. Циклический алгоритм. Тестирование алгоритма вычислительной задачи. Основные понятия времени работы и ресурсов. Представление о сложности алгоритмов. Принципы анализа алгоритмов. О-нотация. Способы анализа алгоритмов, показатель эффективности.

##### **Тема 3. Элементарные структуры данных**

З(УК-1)2-5

Организация данных для обработки. Понятие типа данных. Типы и структуры данных. Базовые структуры данных: массивы, связанные списки, стек, очередь. Разновидности списков: одно/двусвязные; циклические. иерархические. Способы реализации списков (статика, динамика). Алгоритмы поиска и включения для списков, анализ их эффективности. Реализация стека, задача о преобразовании инфиксной формы записи выражения в постфиксную и вычисление значения полученного выражения. Реализация очереди, Основные операции, способы реализации на различных базовых представлениях. Решение задачи о лабиринтах

##### **Тема 4. Деревья и графы**

З(УК-1)3, З(УК-1)4

Абстрактный тип данных. Основы деревьев. Организация информации с помощью деревьев. Основы графов. Графы в социальных сетях. Графы, пути и маршруты, модели представления в ЭВМ. Дерево, как частный вид графа. Дерево двоичного поиска. Уравновешанное дерево. Алгоритмы включения и удаления. Левое/правое скобочное представление деревьев. Обход вершин графа методом поиска в глубину, реализация. Свойства поиска в глубину, использование стека. Обход графа методом в ширину. Реализация с помощью очереди. Обзор задач на графах и деревьях. Реализация задач с использованием графов и деревьев.

##### **Тема 5. Алгоритмы сортировки и поиска**

З(УК-1)3, З(УК-1)4

Методы внутренней и внешней сортировки, сортировка вставками и быстрая сортировка. Основные методы поиска: линейный поиск, бинарный поиск. Методы разработки алгоритмов. Алгоритмы 'разделяй и властвуй'. Динамическое программирование. Жадные алгоритмы. Переборные алгоритмы. Поиск с возвратом. Алгоритмы локального поиска.

##### **Тема 6. Введение в анализ алгоритмов**

З(УК-1)3, З(УК-1)4, З(УК-1)5

Необходимость анализа качества алгоритмов. Меры сложности. Временная и емкостная сложности. Математические основы анализа алгоритмов. Оценка сложности вычислительных

алгоритмов и общие методы решения вычислительных задач. Размер задачи как характеристика объема входных данных. Классы эффективности алгоритмов. Жадные алгоритмы. Сравнительные оценки алгоритмов. Анализ сложности алгоритмов. Обзор различных направлений исследований в теории расписаний: оптимальное планирование, календарное планирование.

### 3.2. Задания для оценивания результатов обучения в виде **умений (У)** и **навыков (владений) (В)**

Практические задания

#### **Тема 1.** Понятие алгоритма

У(УК-1)1-2

*Задание:* построить дракон-схему выбора маршрута по задаваемым параметрам.

*Задание:* построить блок-схему оценки сложности маршрута по заданным правилам.

#### **Тема 2.** Сложность алгоритмов

У(УК-1)1-2

*Задание:* построить блок-схему составления вероятных схем организации маршрута.

*Задание:* оценить сложность циклического алгоритма с проверкой условия в теле цикла.

#### **Тема 3.** Введение в структуры данных

У(УК-1)1-2, В(УК-1)

*Задание:* обосновать выбор массива в качестве структуры данных и составить алгоритм определения количества вхождения в массив элементов с заданным значением.

*Задание:* описать формирование списка группы и составить алгоритм формирования групп для отправки по маршруту.

#### **Тема 4.** Деревья и графы

У(УК-1)1-2, В(УК-1)

*Задание:* описать как структуру данных дерево по вариантам.

*Задание:* составить дерево диагностики состояния оборудования.

#### **Тема 5.** Алгоритмы сортировки и поиска

У(УК-1)1-2, В(УК-1)

*Задание:* составить алгоритм поиска элемента списка с заданными параметрами.

#### **Тема 6.** Введение в анализ алгоритмов

У(УК-1)1-2, В(УК-1)

*Задание:* выполнить оценку сложности алгоритма поиска элементов в несортированном массиве.

### 3.3 Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (зачет)

1. Понятия алгоритма и алгоритмизации
2. Свойства алгоритмов
3. Схема определения возможности и целесообразности автоматизации задачи.
4. Алгоритм, алгоритмический язык, исполнитель.
5. Среда исполнения алгоритма. Свойства и формы представления алгоритма.
6. Система обозначений ГОСТ 19.701. Правила составления схем алгоритмов.
7. Тип данных, структура данных и абстрактный тип данных. Представление основных структур.
8. Система типов данных: стандартные и пользовательские. Общая схема классификации структур данных.
9. Асимптотическая сложность алгоритмов. O – нотация.
10. Одномерные массивы. Записи.
11. Последовательный и бинарный поиск в одномерном массиве. Оценка сложности.
12. Сортировка с помощью прямого включения.
13. Сортировка с помощью прямого выбора.
14. Сортировка с помощью прямого обмена.

15. Сортировка с помощью прямого обмена. Пузырьковая сортировка.
16. Сортировка с помощью прямого обмена. Шейкерная сортировка.
17. Сортировка Шелла.
18. Сортировка слиянием.
19. Быстрая сортировка Хоара.
20. Стек. Операции над стеком.
21. Очередь. Операции над очередью.
22. Списки. Операции над элементами списка.
23. Бинарное дерево. Обход дерева.
24. Граф. Матрицы смежности и инцидентности.
25. Компоненты связности графа.
26. Поиск кратчайшего пути на графе. Алгоритм Дейкстры.
27. Поиск кратчайшего пути на графе. Алгоритм Флойда – Уоршала.
28. Эффективность алгоритма.

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

По дисциплине предусмотрены следующие формы контроля качества подготовки:

- текущий (осуществление контроля за всеми видами аудиторной и внеаудиторной деятельности обучающегося с целью получения первичной информации о ходе усвоения отдельных элементов содержания дисциплины);
- промежуточный (оценивается уровень и качество подготовки по конкретным разделам дисциплины);
- контроль самостоятельной работы студента (предусматривает выполнение внеаудиторной контрольной работы);
- итоговый контроль, проводится в форме промежуточной аттестации по предмету.

Результаты текущего и промежуточного контроля качества выполнения студентом запланированных видов деятельности по усвоению учебной дисциплины являются показателем качества работы обучающегося за время изучения дисциплины.

Оценивание знаний, умений и навыков по учебной дисциплине осуществляется посредством использования следующих видов оценочных средств:

- устные опросы;
- индивидуальные устные опросы по разделам (моделям) дисциплины (промежуточный контроль знаний);
- решение заданий в тестовой форме;
- выполнение группового задания;
- выполнение практических заданий;
- дискуссии по вопросам для обсуждения, выносимым на практические (семинарские) занятия;
- выполнение контрольной работы (внеаудиторной);
- зачет.

#### **Опросы**

Устные опросы проводятся во время практических занятий и при проведении промежуточного контроля знаний по разделам дисциплины.

Вопросы опроса, проводимого во время практических занятий, не должны выходить за рамки объявленной для данного занятия темы. Устные опросы необходимо строить так, чтобы вовлечь в тему обсуждения максимальное количество обучающихся в группе, проводить параллели с уже пройденным учебным материалом данной дисциплины и смежными курсами, находить удачные примеры из современной действительности, что увеличивает эффективность усвоения материала на ассоциациях. Основные вопросы для устного опроса доводятся до сведения студентов на предыдущем практическом занятии.

Индивидуальные устные блиц-опросы (по форме «вопрос-ответ») по разделам дисциплины проводятся с целью определения степени усвоения теоретического материала и понятийного аппарата по всему разделу дисциплины.

Примерный перечень вопросов для индивидуального устного блиц-опроса доводятся до сведения студентов до начала опроса. При оценке опросов анализу подлежит точность формулировок, связность изложения материала, обоснованность суждений, опора на методические материалы.

#### **Решение заданий в тестовой форме**

Проводится периодически в течение изучения дисциплины на одном из занятий (как правило, завершающем в течение изучения очередного раздела дисциплины). Используются тесты с программированными вариантами ответов; до окончания тестирования студент может свободно возвращаться к просмотру уже решенных вопросов и при необходимости вносить коррективы.

Оценка результатов тестирования производится преподавателем, результат выдается немедленно по окончании теста, преподаватель комментирует правильные ответы, при необходимости поясняя логику рассуждений ответа.

#### **Выполнение группового задания**

Для выполнения группового задания учебная группа делится преподавателем на звенья по 3–5 человек либо выступает в качестве единой команды. Учащиеся знакомятся с материалами задания. Каждое звено (или группа в целом) посредством группового совещания, обмена мнениями и применения изученных на лекциях знаний разрабатывает в рамках полученного задания программу мероприятий, составляет отчет в предложенной руководителем форме. Затем отчет представляется и обсуждается всеми членами учебной группы.

Преподавателем оценивается качество представленных материалов, активность отдельных студентов в подготовке результирующих материалов и их защите, обоснованность ответов на вопросы преподавателя и студентов учебной группы, активность в обсуждении отчетов.

#### **Выполнение практических заданий**

Выполнение практических заданий осуществляется на практических занятиях по предложенным преподавателям условиям. Вначале происходит изучение теоретической части задания, далее учащимся предлагается разработать тактику применения или выполнения некоторых мероприятий на основании полученных знаний. Задания выполняются индивидуально, при этом не запрещается обсуждение хода выполнения задания и результатов обучающимися. Результат докладывается одним из обучающихся, остальные обучающиеся могут предлагать иной вариант решения вопроса или анализа ситуации, при этом аргументируя свою точку зрения.

#### **Дискуссии по вопросам для обсуждения, выносимым на практические (семинарские) занятия**

Вопросы для обсуждения, выносимые на практические (семинарские) занятия представлены в рабочей программе дисциплины по каждой теме практического (семинарского) занятия. Обучающийся самостоятельно готовится к занятию по предложенным вопросам, используя рекомендуемую литературу. Также обучающийся может воспользоваться самостоятельно подобранными источниками литературы, периодической печати, ресурсами сети Интернет. На занятии заслушивается доклад по подготовленной теме, происходит его обсуждение, оценка возможных результатов.

#### **Выполнение контрольной работы (внеаудиторной)**

Цель контрольной работы по дисциплине – обобщить знания, полученные студентами при изучении основного курса по дисциплине, представить самостоятельное исследование конкретной проблемы.

Контрольная работа выполняется по индивидуальному варианту. Алгоритм выбора варианта контрольной работы представлен в методических указаниях по изучению дисциплины и выбору контрольной работы либо назначается студенту индивидуально преподавателем.

В процессе выполнения контрольной работы обучающийся, в том числе, демонстрирует навык самостоятельного подбора, отбора источников информации, их анализа, систематизации полученных знаний; в процессе защиты контрольной работы – понимание сути выполненного вопроса.

### **Зачет**

Промежуточная аттестация по дисциплине завершает изучение курса и проходит в виде зачета. Зачет проводится согласно расписанию зачетно-экзаменационной сессии.

До зачета не допускаются студенты, не сдавшие и не защитившие практические задания, а также хотя бы одну из текущих аттестаций по разделам дисциплины. Зачет как правило выставляется автоматически по результатам текущего и промежуточного контроля знаний и достижений, продемонстрированных студентом на занятиях, при условии успешного выполнения контрольной работы и освоения всего теоретического курса по предмету. Фамилии студентов, получивших зачет автоматически, объявляются до начала промежуточной аттестации. В случае, если студент не согласен с величиной автоматически получаемой оценки, он имеет право сдавать на зачет на общих основаниях.

Оценивание проводится по методике, описанной выше. Итоговая отметка выставляется по результатам всех этапов с учетом текущей успеваемости студента, в том числе преподаватель вправе повысить получившееся при экзаменационном ответе значение, основываясь на результатах текущей успеваемости студента и его работы на занятиях при изучении дисциплины в течение семестра. Поэтому, оценка знаний студента на зачете носит комплексный характер и определяется его:

- ответом на зачете;
- оценкой самостоятельной работы обучающегося в течение семестра;
- оценками, полученными обучающимся при изучении курса дисциплины по итогам практических занятий, решением тестовых заданий, опросов и т.д.

Таким образом, основой для определения оценки в случае дифференцированного зачета служит общий уровень усвоения обучающимся материала, предусмотренного рабочей программой дисциплины.

В случае неудовлетворительного результата назначается день и время повторной аттестации (по графику ликвидации задолженностей).

Присутствие посторонних лиц в ходе проведения аттестации без разрешения ректора или проректора не допускается (за исключением работников университета, выполняющих контролирующие функции в соответствии со своими должностными обязанностями). Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается присутствие на аттестации ассистентов-сопровождающих.

Зачет выставляет, как правило, преподаватель, проводивший практические/лабораторные занятия. В случае отсутствия основного преподавателя текущая аттестация проводится преподавателем, назначенным заведующим кафедрой или деканом факультета.

## Бланк для оценки ответа обучающегося экзаменатором

Критерии оценки	«отлично»	«хорошо»	«удовлетворительно»	«неудовлетворительно»
Уровень усвоения материала, предусмотренного программой				
Умение выполнять задания, предусмотренные программой				
Уровень знакомства с основной и дополнительной литературой				
Уровень раскрытия причинно-следственных связей				
Уровень раскрытия междисциплинарных связей				
Стиль поведения (культура речи, манера общения, убежденность, готовность к дискуссии)				
Качество ответа (полнота, правильность, аргументированность, логичность)				
Общая оценка				

**ФГБОУ ВО «Камчатский государственный технический университет»**

Факультет информационных технологий, экономики и управления  
Кафедра «Информационные системы»

**Л.А. Горюнова, С.В Чебанюк**

**Алгоритмика и структура данных**

*Методические указания  
к изучению дисциплины и выполнению практических работ  
для студентов направления подготовки  
49.03.03 «Рекреация и спортивно-оздоровительный туризм»*

Петропавловск-Камчатский  
2024

УДК 004(075.8)  
ББК 32.973я73  
Г71

**Горюнова Лариса Александровна, Чебанюк Светлана Виталиевна**

Алгоритмика и структура данных. Методические указания к изучению дисциплины для студентов направления подготовки 49.03.03 «Рекреация и спортивно-оздоровительный туризм» – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2024. – 13 с.

Методические указания составлены в соответствии с требованиями к обязательному минимуму содержания основной образовательной программы по направлению 49.03.03 «Рекреация и спортивно-оздоровительный туризм» федерального государственного образовательного стандарта высшего образования.

© КамчатГТУ, 2024  
© Горюнова Л.А., 2024  
© Чебанюк С.В., 2024



## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	4
1 КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ .....	5
Цели и задачи учебной дисциплины.....	5
2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	7
Практические занятия .....	8
3. ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ .....	9
Методика оформления отчетов о выполнении лабораторных работ .....	9
4. ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ И ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ.....	11
Рекомендуемая литература.....	12
ПРИЛОЖЕНИЕ 1 .....	13

## ВВЕДЕНИЕ

Дисциплина «Алгоритмика и структура данных» относится к базовой части основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки «49.03.03 Рекреация и спортивно-оздоровительный туризм».

Изучение дисциплины проходит в форме аудиторных занятий (лекции, практические занятия в виде лабораторных), групповые и индивидуальные консультации, а также самостоятельную работу студентов.

Лекции посвящаются рассмотрению наиболее важных концептуальных вопросов: 1) основным понятиям алгоритмизации и программирования, теоретическим основам использования программно-аппаратных комплексов, 2) организации их эффективного применения для обработки данных, 3) обсуждению вопросов перспектив развития технологий и их практического применения. В ходе лекций студентам следует вести конспекты лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины для последующей проверки с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь; обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.

*Целью проведения практических (лабораторных) занятий* является закрепление знаний студентов, полученных ими в ходе изучения дисциплины на лекциях и самостоятельно, формирование практических учебных и профессиональных навыков. Лабораторные занятия проводятся в компьютерном классе; на них выполняются практические индивидуальные задания по теме, решаются типовые задачи, проводится тестирование полученного решения, обсуждаются доклады, проводятся тесты. Лабораторные работы несут репродуктивный, частично-поисковый и поисковый характер. Форма организации работы студентов на лабораторных работах — индивидуальная: каждый студент выполняет индивидуальное задание с последующим обсуждением полученных результатов. Для подготовки к лабораторным занятиям студенты выполняют проработку теоретического материала темы; просмотр конспектов лекций и рекомендованных источников; подготовку ответов к контрольным вопросам.

Большой объем часов отводится на самостоятельную работу – самостоятельное изучение ряда тем по дисциплине, контроль которой может быть в виде доклада и реферата, презентация.

Промежуточный контроль по дисциплине «Информационные технологии в физической культуре и спорте» проходит в форме зачета.

# 1 КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ

## Цели и задачи учебной дисциплины

**Целью** преподавания дисциплины «Алгоритмика и структура данных» является формирование представлений об алгоритмизации и программировании, создание предпосылок успешного освоения инвариантных фундаментальных знаний и умений в областях, связанных с информатикой для применения их в области профессиональной деятельности и позволяющих более эффективно решать поставленные задачи.

В результате изучения программы курса студенты должны:

### **Знать:**

- понятие алгоритма и исполнителя, виды, структуру алгоритма обработки данных;
- отличие алгоритма от простого текста и понимать условие задачи как систему ограничений;
- представление данных в виде структуры;
- основные алгоритмы сбора, обработки, хранения, передачи и накопления данных.

### **Уметь:**

- структурировать задачи сбора, размещения, хранения, накопления, преобразования и передачи данных в вычислительных задачах;
- отличать синтаксические и алгоритмические ошибки и их устранять, тестировать полученные алгоритмы с разными входными данными в разных операционных средах;
- разрабатывать последовательных действий и оптимизировать задачи для достижения лучшего результата;
- создать эффективные решения для множества проблем, которые требуются в информационном обществе.

### **Владеть:**

- навыком проводить сравнительный анализ и оценка эффективности выбранных алгоритмов при решении конкретных задач.

**Иметь представление** об основных алгоритмах сбора, хранения, передачи и обработки структур данных, форме представлении алгоритмов, понимание истории и эволюции алгоритмов, о перспективах и направлениях, в которых может развиваться программирование в будущем.

## Требования к результатам освоения дисциплины

УК-1 – способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

Таблица - Планируемые результаты обучения при изучении дисциплины, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемый результат обучения по дисциплине	Код показателя освоения
УК-1	способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-1 ук-1 Знает основы системного подхода; последовательность и требования к осуществлению поисковой и аналитической деятельности для решения поставленных задач.	<b>Знать:</b> - основные понятия алгоритмизации обработки данных;	3(УК-1)1
			- общий состав и структуру алгоритма;	3(УК-1)2
			- состав, функции и возможности использования информационных технологий при алгоритмизации;	3(УК-1)3

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемый результат обучения по дисциплине	Код показателя освоения
			<ul style="list-style-type: none"> <li>- методы и средства сбора, обработки, хранения, передачи и накопления данных;</li> <li>- базовые системные программные продукты и пакеты прикладных программ в области алгоритмизации;</li> </ul>	<p>З(УК-1)4</p> <p>З(УК-1)5</p>
			<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- структурировать задачи и писать точные инструкции для их выполнения;</li> <li>- использовать программное обеспечение для составления алгоритмов.</li> </ul>	<p>У(УК-1)1</p> <p>У(УК-1)2</p>
			<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками алгоритмического мышления для анализа данных и нахождения наиболее эффективных путей решения проблем.</li> </ul>	<p>В(УК-1)1</p>

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Лекционные занятия

#### Раздел 1. Введение в алгоритмы

##### Лекция 1. Понятие алгоритма

Способы реализации данных в ЭВМ. Основные термины и понятия, область применимости алгоритма, алгоритмическая проблема, свойства алгоритма, выполнение алгоритма, способы записи алгоритма, формализация алгоритмов и потоков данных, машина Тьюринга, машина Поста, алгоритмический язык, блок-схема, дракон-схема, понятие активной точки.

##### Лекция 2. Сложность алгоритмов

Линейный вычислительный алгоритм. Оператор. Разветвляющийся алгоритм, типы условий, **алгебра логики в условиях разветвляющегося алгоритма**. Циклический алгоритм. Тестирование алгоритма вычислительной задачи. Основные понятия времени работы и ресурсов. Представление о сложности алгоритмов. Принципы анализа алгоритмов. О-нотация. Способы анализа алгоритмов, показатель эффективности.

#### Раздел 2. Введение в структуры данных

##### Лекция 3. Элементарные структуры данных

Организация данных для обработки. Понятие типа данных. Типы и структуры данных. Базовые структуры данных: массивы, связанные списки, стек, очередь. Разновидности списков: одно/двусвязные; циклические. иерархические. Способы реализации списков (статика, динамика). Алгоритмы поиска и включения для списков, анализ их эффективности. Реализация стека, задача о преобразовании инфиксной формы записи выражения в постфиксную и вычисление значения полученного выражения. Реализация очереди, Основные операции, способы реализации на различных базовых представлениях. Решение задачи о лабиринтах.

##### Лекция 4. Деревья и графы

Абстрактный тип данных. Основы деревьев. Организация информации с помощью деревьев. Основы графов. Графы в социальных сетях. Графы, пути и маршруты, модели представления в ЭВМ. Дерево, как частный вид графа. Дерево двоичного поиска. Уравновешанное дерево. Алгоритмы включения и удаления. Левое/правое скобочное представление деревьев. Обход вершин графа методом поиска в глубину, реализация. Свойства поиска в глубину, использование стека. Обход графа методом в ширину. Реализация с помощью очереди. Обзор задач на графах и деревьях. Реализация задач с использованием графов и деревьев.

##### Лекция 5. Алгоритмы сортировки и поиска

Методы внутренней и внешней сортировки, сортировка вставками и быстрая сортировка. Основные методы поиска: линейный поиск, бинарный поиск. Методы разработки алгоритмов. Алгоритмы 'разделяй и властвуй'. Динамическое программирование. Жадные алгоритмы. Переборные алгоритмы. Поиск с возвратом. Алгоритмы локального поиска

#### Раздел 3. Введение в анализ алгоритмов

##### Лекция 6. Введение в анализ алгоритмов

Необходимость анализа качества алгоритмов. Меры сложности. Временная и емкостная сложности. Математические основы анализа алгоритмов. Оценка сложности вычислительных алгоритмов и общие методы решения вычислительных задач. Размер задачи как характеристика объема входных данных. Классы эффективности алгоритмов. Жадные алгоритмы. Сравнительные оценки алгоритмов. Анализ сложности алгоритмов. Обзор различных направлений исследований в теории расписаний: оптимальное планирование, календарное планирование.

СРС: Исследование алгоритмов работы с одномерными массивами. Исследование алгоритмов работы с многомерными массивами. Исследование алгоритмов работы со строками. Абстрактные автоматы и уточнение понятия алгоритма Машина Тьюринга. Абстрактные автоматы и уточнение понятия алгоритма Машина Поста. Нормальные алгоритмы Маркова и

ассоциативные исчисления в исследованиях по искусственному интеллекту. Классы сложности алгоритмов. Алгоритмически неразрешимые проблемы. Конструирование машины Тьюринга. Конструирование машины Поста. Различные функции для оценки асимптотической временной сложности алгоритмов. Нижние и верхние оценки сложности, асимптотические точные оценки. Оценки в худшем и среднем случае. Амортизационная сложность. Амортизационная сложность для задачи "двоичный счетчик".

## Практические занятия

Методические указания к выполнению заданий компьютерного практикума

Цель заданий компьютерного практикума, проводимых в рамках лабораторных занятий дисциплины – приобретение совокупности знаний, умений и навыков по информационным технологиям в техносферной безопасности для применения их в области профессиональной деятельности и позволяющих более эффективно решать поставленные задачи.

**Лабораторная работа № 1** *Построение дракон-схем*

Изучение нотации и правил языка ДРАКОН. Построение дракон-схем на учебных задачах.

**Лабораторная работа № 2** *Построение блок-схем линейных и разветвленных алгоритмов*

Изучение нотации и правил ГОСТ 19.701. Построение линейных и разветвленных блок-схем.

**Лабораторная работа № 3** *Построение блок-схем циклических алгоритмов*

Построение линейных и разветвленных блок-схем в нотации ГОСТ 19.701.

**Лабораторная работа № 4** *Анализ сложности алгоритмов*

Сложность алгоритма вычислительной задачи. Принципы анализа алгоритмов и O-нотация. Показатель эффективности.

**Лабораторная работа № 5.** *Изучение алгоритмов сортировок и базовых структур данных*

На базовых структурах данных типа массив реализация алгоритмов сортировок.

**Лабораторная работа № 6.** *Линейный и бинарный поиск в одномерном массиве*

На базовых структурах данных типа массив реализация алгоритмов линейного и бинарного поиска.

**Лабораторная работа № 7.** *Реализация АД стека, очереди и операций над ними*

На базовых структурах данных типа стек реализация основных операций создания, прохода, разбора. На базовых структурах данных типа очередь реализация основных операций создания, прохода, разбора.

**Лабораторная работа № 8.** *Реализация АД список и операций над его элементами*

На базовых структурах данных типа список реализация основных операций создания, прохода, разбора.

**Лабораторная работа № 9.** *Расчет временной и объемной сложности алгоритма поиска/сортировки*

Исследование алгоритмов работы с одномерными и многомерными массивами. Исследование алгоритмов работы со строками.

### **3. ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

В целом внеаудиторная самостоятельная работа студента при изучении курса включает в себя следующие виды работ:

- проработка (изучение) материалов лекций;
- чтение и проработка рекомендованной основной и дополнительной литературы;
- подготовка к практическим (семинарским) занятиям;
- поиск и проработка материалов из Интернет-ресурсов, периодической печати;
- выполнение домашних заданий в форме творческих заданий, кейсов учебных заданий, докладов;
- подготовка презентаций для иллюстрации докладов;
- выполнение контрольной работы;
- подготовка к текущему и итоговому (промежуточная аттестация) контролю знаний по дисциплине.

Основная доля самостоятельной работы студентов приходится на подготовку к практическим (лабораторным) занятиям, тематика которых полностью охватывает содержание курса. Самостоятельная работа по подготовке к лекционным и практическим занятиям, предполагает умение работать с первичной информацией.

#### **Методика оформления отчетов о выполнении лабораторных работ**

Лабораторные работы как форма практических занятий относятся к основным видам учебных занятий и составляют важную часть теоретической и профессиональной практической подготовки, студенты по заданиям под руководством преподавателя самостоятельно выполняют исследования на основе специально разработанных заданий. Целью выполнения лабораторно – практических работ является обобщение, систематизация, углубление и закрепление студентами полученных теоретических знаний по темам дисциплины.

Содержание лабораторного занятия определяется перечнем умений по конкретной учебной дисциплине (модулю), а также характеристикой профессиональной деятельности выпускников, требованиями к результатам освоения основной профессиональной образовательной программы:

- изучение понятия алгоритма и исполнителя, видов, структуры алгоритма обработки данных, представление данных в виде структуры, изучение основных алгоритмов сбора, обработки, хранения, передачи и накопления данных;
- умение структурировать задачи сбора, размещения, хранения, накопления, преобразования и передачи данных в вычислительных задачах, отличать синтаксические и алгоритмические ошибки и их устранять, тестировать полученные алгоритмы с разными входными данными в разных операционных средах, разрабатывать последовательных действий и оптимизировать задачи для достижения лучшего результата;
- создать эффективные решения для множества проблем, которые требуются в информационном обществе;
- использовать в профессиональной деятельности навык сравнительного анализа и оценки эффективности выбранных алгоритмов при решении конкретных задач.

Студент обязан перед выполнением каждой лабораторной работы самостоятельно ознакомиться с теоретическим материалом и по ее результатам предоставить отчет. Все отчеты о выполнении лабораторных работ оформляются в отдельном файле, загружаемом в электронно-образовательную среду. Полученные артефакты (файлы табличного формата, графические схемы) также отдельными файлами загружаются вместе с отчетом.

Отчет к лабораторным работам должен содержать:

- 1) заголовок лабораторной работы – порядковый номер работы, наименование дисциплины, номер индивидуального варианта, данные о студенте;

- 2) содержание работы и индивидуальные задания;
- 3) краткие теоретические сведения (по желанию);
- 4) ход работы – краткое описание последовательности действий, произведенных при выполнении работы, изображение экрана на ключевых стадиях выполнения заданий;
- 5) результаты выполнения лабораторной работы;
- 6) вывод о выполненной работе.

Ход выполнения работы рекомендуется сопровождать письменными пояснениями-комментариями, можно законспектировать ответы на теоретические вопросы при самостоятельной подготовке студентами. На титульном листе указывается название вуза, кафедры, полное наименование темы реферата, свою фамилию и инициалы, регалии, фамилию, инициалы научного руководителя, дату выполнения работы.

Внимание следует уделять оформлению научно-справочного аппарата, формул и сносок.

Содержание реферата студент должен (по возможности) защищать на практическом занятии, в течение 3-5 мин. изложив основные положения своей работы. Защита лабораторной работы означает проверку теоретической базы и практических знаний студентов. На основе обсуждения представленных результатов и своевременности предоставления отчета студенту выставляется соответствующая оценка.



## 4. ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ И ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

### *Перечень вопросов промежуточной аттестации (зачет)*

1. Понятия алгоритма и алгоритмизации
2. Свойства алгоритмов
3. Схема определения возможности и целесообразности автоматизации задачи.
4. Алгоритм, алгоритмический язык, исполнитель.
5. Среда исполнения алгоритма. Свойства и формы представления алгоритма.
6. Система обозначений ГОСТ 19.701. Правила составления схем алгоритмов.
7. Тип данных, структура данных и абстрактный тип данных. Представление основных структур.
8. Система типов данных: стандартные и пользовательские. Общая схема классификации структур данных.
9. Асимптотическая сложность алгоритмов.  $O$  – нотация.
10. Одномерные массивы. Записи.
11. Последовательный и бинарный поиск в одномерном массиве. Оценка сложности.
12. Сортировка с помощью прямого включения.
13. Сортировка с помощью прямого выбора.
14. Сортировка с помощью прямого обмена.
15. Сортировка с помощью прямого обмена. Пузырьковая сортировка.
16. Сортировка с помощью прямого обмена. Шейкерная сортировка.
17. Сортировка Шелла.
18. Сортировка слиянием.
19. Быстрая сортировка Хоара.
20. Стек. Операции над стеком.
21. Очередь. Операции над очередью.
22. Списки. Операции над элементами списка.
23. Бинарное дерево. Обход дерева.
24. Граф. Матрицы смежности и инцидентности.
25. Компоненты связности графа.
26. Поиск кратчайшего пути на графе. Алгоритм Дейкстры.
27. Поиск кратчайшего пути на графе. Алгоритм Флойда – Уоршала.
28. Эффективность алгоритма

## Рекомендуемая литература

### *Основная*

1. Рысин, М. Л. Введение в структуры и алгоритмы обработки данных : учебное пособие / М. Л. Рысин, М. В. Сартаков, М. Б. Туманова. — Москва : РТУ МИРЭА, 2022 — Часть 1 : Сложность алгоритмов. Сортировки. Линейные структуры данных. Поиск в таблице — 2022. — 110 с. — ISBN 978-5-7339-1612-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/256592> (дата обращения: 10.10.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Апанасевич, С. А. Структуры и алгоритмы обработки данных. Линейные структуры : учебное пособие / С. А. Апанасевич. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 136 с. — ISBN 978-5-8114-3366-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206261> (дата обращения: 10.10.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Платонова, О. В. Алгоритмические основы обработки данных : учебное пособие / О. В. Платонова, Ю. С. Асадова, А. А. Рыжова. — Москва : РТУ МИРЭА, 2024. — 101 с. — ISBN 978-5-7339-2174-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/421061> (дата обращения: 10.10.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### *Дополнительная*

4. Сыромятников, В. П. Структуры и алгоритмы обработки данных: Практикум : учебное пособие / В. П. Сыромятников. — Москва : РТУ МИРЭА, 2020. — 244 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/163915> (дата обращения: 10.10.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Кораблин, Ю. П. Структуры и алгоритмы обработки данных : учебно-методическое пособие / Ю. П. Кораблин, В. П. Сыромятников, Л. А. Скворцова. — Москва : РТУ МИРЭА, 2020. — 219 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/163860> (дата обращения: 10.10.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Солтис М. Введение в анализ алгоритмов / пер. с англ. А. В. Логунова. – Москва: ДМК Пресс, 2019. – 278 с.: ил.

### **Интернет-сайты**

1. Интернет университет информационных технологий [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://www.intuit.ru/>
2. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты : [Электронный ресурс]. - Режим доступа URL: [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru).
3. Образовательная платформа (ЭБС) ЮРАЙТ, <https://urait.ru/>
4. Электронно-библиотечная система «Лань», <http://e.lanbook.com/>
5. Российское образование. Федеральный портал: [Электронный ресурс]. - Режим доступа URL: <http://www.edu.ru>.
6. Национальная электронная библиотека НЭБ, <https://нэб.рф>
7. Научная электронная библиотека «Киберленинка», <https://cyberleninka.ru/>
8. Министерство науки и высшего образования РФ [сайт]. - Режим доступа: <https://minobrnauki.gov.ru/>

Образец оформления титульного листа отчета по выполнению лабораторной работы

ФГБОУ ВО «Камчатский государственный технический университет»

Факультет информационных технологий,  
экономики и управления

Кафедра «Информационные системы»

Алгоритмика и структура данных

Отчет

Лабораторная работа № \_  
Вариант № \_

Выполнил студент гр. \_\_\_\_\_ Иванов Е.А.  
(подпись)

Проверил доцент кафедры ИС \_\_\_\_\_ Чебанюк С.В.  
(подпись) «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Петропавловск-Камчатский, 20\_\_