

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Забайкальский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Энергетический факультет  
Кафедра «Информатики, вычислительной техники и прикладной математики»

## **УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

для студентов заочной формы обучения (*с полным сроком обучения*)

по дисциплине

### **«Структуры и алгоритмы обработки данных»**

для направления подготовки (специальности)

09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

Общая трудоемкость дисциплины	9 зачетных единиц.
Форма текущего контроля в семестре	контрольная работа.
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)	нет.
Форма промежуточного контроля в семестре	экзамен (5,6 семестры).

# Краткое содержание курса

## 5 семестр

1. Абстрактный тип данных. Алгоритмы. Сложность алгоритмов, методы задания.
2. Алгоритмы поиска.
3. Алгоритмы сортировки данных.
4. Стек. Очередь. Очередь с приоритетом. Дек. Связанные списки.
5. Алгоритмы поиска подстроки в строке.

## 6 семестр

1. Деревья. Бинарные деревья. Бинарные деревья поиска. Алгоритмы обхода дерева.
2. Сбалансированные деревья. AVL – деревья. Красно-чёрные деревья. Splay – деревья. 2-3- деревья. В- деревья. Декартовы деревья.
3. Хеш-таблицы. Хеширование.
4. Графы. Алгоритмы на графах.

Материалы курса, слайды лекций, примеры: [github.com/ivtipm/Data-structures-and-algorithms](https://github.com/ivtipm/Data-structures-and-algorithms)

## Форма текущего контроля

Создавайте программы на C++. Рекомендуемая среда разработки – Visual Studio 2022 Community Edition.

## Контрольная работа №1 (5 семестр)

### Задание 1. Абстрактный тип данных. Алгоритмы. Сложность алгоритмов, методы задания.

Источник: [4] У. Топп, У. Форд. Структуры данных в С++: Пер. с англ. – М.: ЗАО «Издательство БИНОМ», 1999 – 816 с. §1.1; 4.3

Письменные упражнения из [1]:

Вар. 1	1.2(а); 4.8(а)	Вар. 6	1.3(б); 4.8(б)
Вар. 2	1.2(б); 4.8(б)	Вар. 7	1.3(а); 4.8(в)
Вар. 3	1.2(в); 4.8(в)	Вар. 8	1.2(г); 4.8(а)
Вар. 4	1.2(г); 4.8(г)	Вар. 9	1.3(б); 4.8(г)
Вар. 5	1.3(а); 4.8(а)		

### Задание 2. Алгоритмы поиска. Последовательный и бинарный поиск.

Источник: [4] У. Топп, У. Форд. Структуры данных в С++: Пер. с англ. – М.: ЗАО «Издательство БИНОМ», 1999. – 816 с. § 4.4

Создать функции поиска и протестировать их на массивах размерности  $n > 100$ .

### Задание 3. Алгоритмы сортировки данных; выбором, вставками, пузырьковая, быстрая.

Источник [4]. § 14.1; 14.2

Создать функции сортировки и протестировать их на массивах размерности  $n > 100$ .

### Задание 4. Стек. АДТ стек. Класс Стек.

Источник [4]. § 5.1; 5.2; 5.3

Создать класс Stack и протестировать его в постфиксном калькуляторе.

## Контрольная работа №2 (6 семестр)

### Задание 1

Тема: Деревья. Бинарные деревья поиска. Алгоритмы обхода дерева.  
Источник: [4] У. Топп, У. Форд. Структуры данных в C++: Пер. с англ. – М.: ЗАО «Издательство БИНОМ», 1999, 816с. §11.1; 11.2; 11.3; 11.6

- а) Реализовать класс `TreeNode` и построить с его помощью бинарное дерево для списка `<int> 30,50, 25, 70, 40`.
- б) Реализовать рекурсивные методы обхода деревьев.
- в) Реализовать класс `BinSTree`, без метода удаления узла, и показать работу его методов, в частности, печать узлов для методов обхода дерева.

### Задание 2

Тема: Сбалансированные деревья. AVL-деревья.  
Источник: [4] У. Топп, У. Форд. Структуры данных в C++: Пер. с англ. – М.: ЗАО «Издательство БИНОМ», 1999. – 816 с. § 13.5; 13.6

- а) Построить AVL-дерево для последовательности `<int> 30, 50, 25, 70, 60, 40, 55, 45, 20`.
- б) Вывести его на печать, используя класс `BinSTree`.
- в) Реализовать класс `AVLTree` и использовать его для построения AVL-дерева последовательности `<int> 30, 50, 27, 70, 60, 40, 56, 45, 15`.

## Форма промежуточного контроля

### Экзамен (5 семестр)

#### Примерные вопросы экзамена

1. Абстрактный тип данных. ADT- формат. Пример.
2. Коллекции данных.
3. Алгоритмы. Модели алгоритмов.
4. Сложность алгоритмов. Big – O.
5. Рекурсия. Типы рекурсий. Построение рекурсивных функций.
6. Алгоритмы поиска. Примеры.
7. Алгоритмы сортировки: вставками, пузырьковая. Big – O.
8. Сортировка выбором. Быстрая сортировка. Big – O.
9. ADT – списка. Односвязанные списки.
10. ADT – списка. Двусвязанные списки.
11. ADT – списка на базе массива.
12. Класс SeqList. Реализация методов вставки.
13. ADT – Node. Класс Node. Реализация метода InsertAt.
14. ADT – LinkedList.
15. Реализация методов LinkedList: InsertRear, InsertFront, DeleteFront.
16. Способы задания алгоритмов. Основные свойства алгоритма.
17. ADT – Дек.
18. Множество. ADT – множество.
19. Алгоритмы поиска подстроки в строке.

### Экзамен (6 семестр)

#### Примерные вопросы экзамена

1. Бинарные деревья. Классификация бинарных деревьев.
2. ADT бинарного дерева поиска. Алгоритм вставки.
3. ADT бинарного дерева. Алгоритм поиска, удаления.
4. Алгоритмы обхода бинарного дерева на основе рекурсии.
5. Сбалансированные деревья. ADT AVL дерева.
6. AVL дерево- алгоритм вставки. Одинарный и двойной поворот.
7. AVL дерево- алгоритм удаления. Одинарный и двойной поворот.
8. Обходы графа. Поиск в ширину.
9. Хеш- таблицы. Хеширование.
10. Графы. Задачи на графах.
11. Графы. Обходы графа. Поиск в глубину.
12. Обходы графа. Поиск в ширину.

13. NP- полные задачи.
14. Словари.
15. Спецификация класса KeyValue.
16. Спецификация класса Dictionary

## **Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **Основная литература**

1. Ахо А.В. Структуры данных и алгоритмы / А.В. Ахо, Д. Хопкрофт, Д.Д. Ульман. – Москва: Вильямс, 2003. – 384с.: ил.
2. Кормен Т. Алгоритмы: построение и анализ / Т. Кормен, Ч. Лейзерсон, Р. Ривест. – Москва: МЦНМО, 2000. – 263 с.: ил.
3. Сеницын С.В. Программирование на языке высокого уровня: учебник / С.В. Сеницын, А.С. Михайлов, О.И. Хлытчиев. – Москва: Академия, 2010. – 400 с. – (Высшее профессиональное образование).
4. У. Топп, У. Форд. Структуры данных в C++: Пер. с англ. – М.: ЗАО «Издательство БИНОМ», 1999. – 816 с.
5. Андреев А.Е. Дискретная математика: прикладные задачи и сложность алгоритмов: учебник и практикум для академического бакалавриата [Электронный ресурс] / А.Е. Андреев, А.А. Болотов, К.В. Коляда, А. Б. Фролов. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2018. – 317 с. – Режим доступа: [www.biblio-online.ru/book/4FAEB69F-981D-498D-9B1F-CB6FD32410AD](http://www.biblio-online.ru/book/4FAEB69F-981D-498D-9B1F-CB6FD32410AD).
6. Крупский В.Н. Теория алгоритмов. Введение в сложность вычислений: учебное пособие для бакалавриата и магистратуры [Электронный ресурс] / В.Н. Крупский. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2018. – 117 с. – Режим доступа: [www.biblioonline.ru/book/F55D893F-2F17-4BE9-988C-9B1B60BD43C1](http://www.biblioonline.ru/book/F55D893F-2F17-4BE9-988C-9B1B60BD43C1).

### **Дополнительная литература**

1. Игошин В.И. Математическая логика и теория алгоритмов: учеб. пособие / В.И. Игошин. – 3-е изд. стер. – Москва: Академия, 2008. – 448 с. – (Высшее профессиональное образование).
2. Окулов С.М. Алгоритмы обработки строк: учеб. пособие / С.М. Окулов. – Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. – 255 с.: ил. – (Развитие интеллекта школьников).
3. Гурова Л.М. Математическая логика и теория алгоритмов [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Л.М. Гурова, Е.В. Зайцева. – Москва: Изд-во МГГУ, 2006. – 262 с.: ил. – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5741804519.html>.

4. Черняк А.А. Методы оптимизации: теория и алгоритмы [Электронный ресурс]: учеб. пособие для академического бакалавриата / А.А. Черняк, Ж.А. Черняк, Ю.М. Метельский, С.А. Богданович. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2017. – 357 с. – Режим доступа: [www.biblio-online.ru/book/C7F691C8-DD20-4A49-954A-D8D171EEF4D2](http://www.biblio-online.ru/book/C7F691C8-DD20-4A49-954A-D8D171EEF4D2).

5. Журавлев Ю.И. Дискретный анализ. Формальные системы и алгоритмы [Электронный ресурс]: учеб. пособие для академического бакалавриата / Ю.И. Журавлев, Ю.А. Флеров, М.Н. Вялый. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2017. – 318 с. – Режим доступа: [www.biblio-online.ru/book/40A7221D-6EFC-4ACD-98A1-256A0A0D224A](http://www.biblio-online.ru/book/40A7221D-6EFC-4ACD-98A1-256A0A0D224A).

### **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

1. Система вопросов и ответов о программировании . – Режим доступа: <https://stackoverflow.com>

2. <https://ru.cppreference.com> – информация по языку и стандартной библиотеке C++

3. Программирование на языке C++ - онлайн-курс

4. Программирование на языке C++ (продолжение) - онлайн-курс

Преподаватель Ветров С. В.  
[vetrov-zabgu@outlook.com](mailto:vetrov-zabgu@outlook.com)

Заведующий кафедрой ИВТ и ПМ Морозова М. А.

подпись