МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение

высшего образования

«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

СТРУКТУРЫ И АЛГОРИТМЫ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ

|  |  |
| --- | --- |
| **Перечень сведений**  **о рабочей программе дисциплины** | **Учетные данные** |
| **Модуль** М1.10  Основы разработки информационных систем | **Код модуля**  1134424 |
| **Образовательная программа**  Прикладная информатика | **Код ОП** 09.03.03/01.01  **Учебный план** 5380 |
| **Направление подготовки**  Прикладная информатика | **Код направления**  **и уровня подготовки**  09.03.03 |
| **Уровень подготовки**  бакалавриат |
| **ФГОС ВО** | **Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО**:  12.03.2015 г. № 207 |

**Екатеринбург, 2018**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **ФИО** | **Ученая степень, ученое звание** | **Должность** | **Кафедра** | **Подпись** |
| 1 | Копорушкин Павел Анатольевич | к.т.н. | Доцент | Информационных технологий и автоматизации проектирования |  |
| 2 | Синотова Светлана Леонидовна | - | Ассистент | Информационных технологий и автоматизации проектирования |  |

Руководитель модуля А.А. Петунин

Рекомендовано учебно-методическим советом Института новых материалов и технологий

Председатель УМС ИНМиТ М.П. Шалимов

Протокол № \_\_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ г.

Руководитель образовательной программы (ОП), для которой реализуется модуль

А.А. Петунин

Согласовано:

Дирекция образовательных программ Р.Х. Токарева

# ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ

**СТРУКТУРЫ И АЛГОРИТМЫ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ**

## Аннотация содержания дисциплины

Дисциплина «Структуры и алгоритмы обработки данных» входит в вариативную часть образовательной программы в составе модуля «Основы разработки информационных систем». В ходе освоения дисциплины у студентов формируется способность применять современные алгоритмические подходы в разработке программного обеспечения для повышения быстродействия и качества получаемого кода.

**Характеристика содержания дисциплины:** В ходе изучения дисциплины рассматриваются вопросы: абстрактный тип данных, линейные и нелинейные структуры данных, древовидные структуры, сжатие и кодирование информации, исчерпывающий поиск, быстрый поиск, использование деревьев в задачах поиска, сортировка, алгоритмы на графах, теория сложности алгоритмов

**Характеристика методических особенностей дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины включает лекции, лабораторные занятия, самостоятельную работу студента. В составе дисциплины десять разделов. Основные формы интерактивного обучения – проектная и командная работа. В ходе изучения дисциплины студенты выполняют одну контрольную и одну домашнюю работы.

Форма заключительного контроля при промежуточной аттестации – зачет. Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине разработаны фонд оценочных средств и балльно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов.

Оценка по дисциплине выставляется в системе БРС и носит интегрированный характер, учитывающий результаты оценивания участия студентов в аудиторных занятиях, качества и своевременности выполнения контрольной, домашней и лабораторных работ, зачёта.

**1.2.** **Язык реализации программы** – РУССКИЙ

## 1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Изучение дисциплины является этапом формирования у студента следующих компетенций:

|  |
| --- |
| ПК-23 - способностью применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач; |
| ДПК-4 - способность разрабатывать, внедрять и адаптировать прикладное программное обеспечение |

Планируемый результат освоения дисциплины в составе названных компетенций:

Способность разрабатывать алгоритм решения задачи, использовать прикладные системы программирования

В результате освоения дисциплины студент должен:

**Знать и понимать:**

основные методы разработки машинных алгоритмов и программ, структуры данных, используемые для представления типовых информационных объектов, основные задачи анализа алгоритмов. Основные машинные алгоритмы и характеристики их сложности для типовых задач, часто встречающихся и ставших «классическими» в области информатики и программирования.

**Уметь:**

* разрабатывать алгоритмы, используя изложенные в курсе общие схемы, методы и приемы построения алгоритмов, выбирая подходящие структуры, данные для представления информационных объектов.
* доказывать корректность составленного алгоритма и оценивать основные характеристики его сложности.
* реализовывать алгоритмы и используемые структуры данных средствами языков программирования высокого уровня (например, на C++, C#, Java).
* экспериментально (с помощью компьютера) исследовать эффективность алгоритма и программы.

**Демонстрировать навыки и опыт деятельности (владеть):** классификации алгоритмических задач по их сложности, сведению алгоритмических задач к известным задачам определенного класса сложности, оптимизации применяемых алгоритмов в плане быстродействия и / или расхода памяти.

## Объем дисциплины

Очная форма обучения

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Виды учебной работы** | **Объем дисциплины** | | **Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)** |
| **№**  **п/п** | **Всего часов** | **В т.ч. контактная работа (час.)** | 4 |
| **1.** | **Аудиторные занятия** | **51** | **51** | **51** |
| **2.** | Лекции | 17 | 17 | 17 |
| **3.** | Практические занятия |  |  |  |
| **4.** | Лабораторные работы | 34 | 34 | 34 |
| **5.** | **Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации** | **53** | **7,65** | **53** |
| **6.** | **Промежуточная аттестация** | **Зачет, 4** | **0,25** | **Зачет, 4** |
| **7.** | **Общий объем по учебному плану, час.** | **108** | **58,90** | **108** |
| **8.** | **Общий объем по учебному плану, з.е.** | **3** |  | **3** |

Заочная форма обучения

|  | **Виды учебной работы** | **Объем дисциплины** | | **Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Всего часов** | **В т.ч. контактная работа (час.)** | 5 |
| **1.** | **Аудиторные занятия** | **14** | **14** | **14** |
| **2.** | Лекции | 4 | 4 | 4 |
| **3.** | Практические занятия |  |  |  |
| **4.** | Лабораторные работы | 10 | 10 | 10 |
| **5.** | **Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации** | **90** | **2.10** | **90** |
| **6.** | **Промежуточная аттестация** | **Зачет, 4** | **0,25** | **Зачет, 4** |
| **7.** | **Общий объем по учебному плану, час.** | **108** | **16.35** | **108** |
| **8.** | **Общий объем по учебному плану, з.е.** | **3** |  | **3** |

Заочная форма обучения, ускоренная программа

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Виды учебной работы** | **Объем дисциплины** | | **Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)** |
| **№**  **п/п** | **Всего часов** | **В т.ч. контактная работа (час.)** | 3 |
| **1.** | **Аудиторные занятия** | **12** | **12** | **12** |
| **2.** | Лекции | 4 | 4 | 4 |
| **3.** | Практические занятия |  |  |  |
| **4.** | Лабораторные работы | 8 | 8 | 8 |
| **5.** | **Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации** | **92** | **1.80** | **92** |
| **6.** | **Промежуточная аттестация** | **Зачет, 4** | **0,25** | **Зачет, 4** |
| **7.** | **Общий объем по учебному плану, час.** | **108** | **14.05** | **108** |
| **8.** | **Общий объем по учебному плану, з.е.** | **3** |  | **3** |

# СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

# 

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Код**  **раздела, темы** | **Раздел, тема**  **дисциплины** | **Содержание** |
| **Р1** | Абстрактный тип данных | Абстракция. Тип данных. Базовые структуры данных. Составные структуры данных. Понятие абстрактного типа данных (АТД). Абстрактный тип данных на примере структур хранения, представление, реализация. Связь между ООП и АТД. |
| **Р2** | Линейные структуры данных | Стек, очередь и дек как линейные списки (последовательности) с ограниченными наборами операций (доступа). Стек, очередь и дек как абстрактные типы данных: функциональные спецификации и аксиомы. Представление и реализация (массив, связный список, двухсвязный список). Примеры алгоритмов, использующих стек, очередь, дек. |
| **Р3** | Нелинейные связные структуры данных | Иерархические списки, деревья и леса, бинарные деревья как абстрактные типы данных. Реализация иерархических списков, деревьев и лесов в виде односвязных и двухсвязных списков. |
| **Р4** | Древовидные структуры | Реализация деревьев (в том числе, ориентированных и взвешенных) с помощью матрицы инцидентности, списка ребер, списка смежности, с помощью одной ссылки на родителя. Варианты реализации бинарных деревьев. Варианты обходов деревьев. Отличия алгоритмов обхода. Отличия алгоритмов обхода в глубину и в ширину, использующих АТД «Структура хранения». |
| **Р5** | Сжатие и кодирование информации | Понятие кодирования. Виды, способы кодирования. Сжатие как разновидность кодирования. Виды сжатия. Универсальные алгоритмы сжатия. Словарные и статистические методы сжатия. Алгоритм Хаффмана. Алгоритм арифметического кодирования. |
| **Р6** | Исчерпывающий поиск | Алгоритм перебора с возвратом, временная оценка для задачи коммивояджера. Метод ветвей и границ, стратегия ветвления, работа в среднем и худшем случае. Приближенный подход к решению задачи коммивояджера. Понятие динамического программирования. Этапы решения задачи методом динамического программирования. Условия применимости динамического программирования. Рекурсия с запоминанием. Жадные алгоритмы. Преобразование решения динамического программирования в жадное решение. Сравнение жадных алгоритмов и динамического программирования. |
| **Р7** | Быстрый поиск | Виды алгоритмов бинарного поиска. Варианты реализации и временные оценки алгоритмов. Таблицы с прямой адресацией, понятие хеш-таблицы, методы разрешения коллизий. Хеш-функция, качество, метод деления, метод умножения. Универсальное хеширование. Открытая адресация. Бинарные деревья поиска: поиск, максимум и минимум, предшествующий и последующий элемент, вставка и удаление. |
| **Р8** | Сортировка | Задача сортировки. Популярные алгоритмы сортировки. Временные оценки алгоритмов сортировки в худшем случае. |
| **Р9** | Алгоритмы на графах | Графы: определения и примеры. Представления графов. Остовные деревья графа. Минимальное остовное дерево, алгоритмы поиска. Поиск в графе. Связность и сильная связность, алгоритмы поиска. Кратчайшие пути в графе, алгоритмы поиска. |
| **Р10** | Теория сложности алгоритмов | Рост функций, асимптотические оценки. Классы сложности. NP-трудные и NP-сложные задачи. Проблема равенства P и NP. |

# РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ

## Распределение аудиторной нагрузки и мероприятий самостоятельной работы по разделам дисциплины

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Форма обучения: очная | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Объем модуля (зач.ед.):15  Объем дисциплины (зач.ед.): 3 | | | | | | | |
| **Раздел дисциплины** | | | **Аудиторные занятия (час.)** | | | | **Самостоятельная работа: виды, количество и объемы мероприятий** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Код раздела, темы | Наименование раздела, темы | **Всего по разделу, теме (час.)** | **Всего аудиторной работы (час.)** | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | **Всего самостоятельной работы студентов (час.)** | Подготовка к аудиторным занятиям (час.) | | | | | Выполнение самостоятельных внеаудиторных работ (колич.) | | | | | | | | | | | | Подготовка к контрольным мероприятиям текущей аттестации (колич.) | | | Подготовка к  промежуточной аттестации по дисциплине (час.) | | Подготовка в рамках дисциплины к промежуточной аттестации по модулю (час.) | |
| **Всего (час.)** | Лекция | Практ., семинар. занятие | Лабораторное занятие | Н/и семинар, семинар-конфер., коллоквиум (магистратура) | **Всего (час.)** | Домашняя работа\* | Графическая работа\* | Реферат, эссе, творч. работа\* | Проектная работа\* | Расчетная работа, разработка программного продукта\* | Расчетно-графическая работа\* | Домашняя работа на иностр. языке\* | Перевод инояз. литературы\* | Курсовая работа\* | Курсовой проект\* | | **Всего (час.)** | Контрольная работа\* | Коллоквиум\* | Зачет | Экзамен | Интегрированный экзамен по модулю | Проект по модулю |
| **Р1** | Абстрактный тип данных | **2** | **1** | 1 |  |  | **1** | **1** | 1 |  | 0 |  | **0** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | **0** |  |  |
| **Р2** | Линейные структуры данных | **5** | **3** | 1 |  | 2 | **2** | **2** | 1 |  | 1 |  | **0** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | **0** |  |  |
| **Р3** | Нелинейные связные структуры данных | **5** | **3** | 1 |  | 2 | **2** | **2** | 1 |  | 1 |  | **0** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | **0** |  |  |
| **Р4** | Древовидные структуры | **14** | **5** | 1 |  | 4 | **9** | **3** | 1 |  | 2 |  | **6** | 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | **0** |  |  |
| **Р5** | Сжатие и кодирование информации | **14** | **8** | 4 |  | 4 | **6** | **6** | 4 |  | 2 |  | **0** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | **0** |  |  |
| **Р6** | Исчерпывающий поиск | **19** | **7** | 3 |  | 4 | **12** | **5** | 3 |  | 2 |  | **0** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | **7** | 1 |  |
| **Р7** | Быстрый поиск | **8** | **5** | 1 |  | 4 | **3** | **3** | 1 |  | 2 |  | **0** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | **0** |  |  |
| **Р8** | Сортировка | **13** | **8** | 2 |  | 6 | **5** | **5** | 2 |  | 3 |  | **0** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | **0** |  |  |
| **Р9** | Алгоритмы на графах | **17** | **7** | 1 |  | 6 | **10** | **4** | 1 |  | 3 |  | **6** | 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | **0** |  |  |
| **Р10** | Теория сложности алгоритмов | **7** | **4** | 2 |  | 2 | **3** | **3** | 2 |  | 1 |  | **0** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | **0** |  |  |
|  | **Всего (час),** без учета промежуточной аттестации**:** | **104** | **51** | **17** | **0** | **34** | **53** | **34** | 17 | 0 | 17 | 0 | **12** | **12** |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | **7** | **7** |  |
|  | **Всего по дисциплине (час.):** | **108** | **51** |  | | | **57** | В т.ч. промежуточная аттестация | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | **4** | **0** | **0** | **0** |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Форма обучения: заочная | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Объем модуля (зач.ед.):15  Объем дисциплины (зач.ед.): 3 | | | | | | | |
| **Раздел дисциплины** | | | **Аудиторные занятия (час.)** | | | | **Самостоятельная работа: виды, количество и объемы мероприятий** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Код раздела, темы | Наименование раздела, темы | **Всего по разделу, теме (час.)** | **Всего аудиторной работы (час.)** | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | **Всего самостоятельной работы студентов (час.)** | Подготовка к аудиторным занятиям (час.) | | | | | Выполнение самостоятельных внеаудиторных работ (колич.) | | | | | | | | | | | | Подготовка к контрольным мероприятиям текущей аттестации (колич.) | | | Подготовка к  промежуточной аттестации по дисциплине (час.) | | Подготовка в рамках дисциплины к промежуточной аттестации по модулю (час.) | |
| **Всего (час.)** | Лекция | Практ., семинар. занятие | Лабораторное занятие | Н/и семинар, семинар-конфер., коллоквиум (магистратура) | **Всего (час.)** | Домашняя работа\* | Графическая работа\* | Реферат, эссе, творч. работа\* | Проектная работа\* | Расчетная работа, разработка программного продукта\* | Расчетно-графическая работа\* | Домашняя работа на иностр. языке\* | Перевод инояз. литературы\* | Курсовая работа\* | Курсовой проект\* | | **Всего (час.)** | Контрольная работа\* | Коллоквиум\* | Зачет | Экзамен | Интегрированный экзамен по модулю | Проект по модулю |
| **Р2** | Линейные структуры данных | **4** | **1** |  |  | 1 | **3** | **3** | 0 |  | 3 |  | **0** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | **0** |  |  |
| **Р3** | Нелинейные связные структуры данных | **4** | **1** |  |  | 1 | **3** | **3** | 0 |  | 3 |  | **0** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | **0** |  |  |
| **Р4** | Древовидные структуры | **18** | **2** | 1 |  | 1 | **16** | **16** | 13 |  | 3 |  | **0** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | **0** |  |  |
| **Р5** | Сжатие и кодирование информации | **18** | **2** | 1 |  | 1 | **16** | **16** | 13 |  | 3 |  | **0** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | **0** |  |  |
| **Р6** | Исчерпывающий поиск | **12** | **1** |  |  | 1 | **11** | **3** | 0 |  | 3 |  | **0** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | **8** | 1 |  |
| **Р7** | Быстрый поиск | **4** | **1** |  |  | 1 | **3** | **3** | 0 |  | 3 |  | **0** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | **0** |  |  |
| **Р8** | Сортировка | **18** | **2** | 1 |  | 1 | **16** | **16** | 13 |  | 3 |  | **0** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | **0** |  |  |
| **Р9** | Алгоритмы на графах | **8** | **2** |  |  | 2 | **6** | **6** | 0 |  | 6 |  | **0** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | **0** |  |  |
| **Р10** | Теория сложности алгоритмов | **18** | **2** | 1 |  | 1 | **16** | **16** | 13 |  | 3 |  | **0** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | **0** |  |  |
|  | **Всего (час),** без учета промежуточной аттестации**:** | **104** | **14** | **4** | **0** | **10** | **90** | **82** | 52 | 0 | 30 | 0 | **0** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | **8** | **8** |  |
|  | **Всего по дисциплине (час.):** | **108** | **14** |  | | | **94** | В т.ч. промежуточная аттестация | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | **4** | **0** | **0** | **0** |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Форма обучения: заочная, ускоренная программа | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Объем модуля (зач.ед.):15  Объем дисциплины (зач.ед.): 3 | | | | | | | |
| **Раздел дисциплины** | | | **Аудиторные занятия (час.)** | | | | **Самостоятельная работа: виды, количество и объемы мероприятий** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Код раздела, темы | Наименование раздела, темы | **Всего по разделу, теме (час.)** | **Всего аудиторной работы (час.)** | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | **Всего самостоятельной работы студентов (час.)** | Подготовка к аудиторным занятиям (час.) | | | | | Выполнение самостоятельных внеаудиторных работ (колич.) | | | | | | | | | | | | Подготовка к контрольным мероприятиям текущей аттестации (колич.) | | | Подготовка к  промежуточной аттестации по дисциплине (час.) | | Подготовка в рамках дисциплины к промежуточной аттестации по модулю (час.) | |
| **Всего (час.)** | Лекция | Практ., семинар. занятие | Лабораторное занятие | Н/и семинар, семинар-конфер., коллоквиум (магистратура) | **Всего (час.)** | Домашняя работа\* | Графическая работа\* | Реферат, эссе, творч. работа\* | Проектная работа\* | Расчетная работа, разработка программного продукта\* | Расчетно-графическая работа\* | Домашняя работа на иностр. языке\* | Перевод инояз. литературы\* | Курсовая работа\* | Курсовой проект\* | | **Всего (час.)** | Контрольная работа\* | Коллоквиум\* | Зачет | Экзамен | Интегрированный экзамен по модулю | Проект по модулю |
| **Р2** | Линейные структуры данных | **5** | **1** |  |  | 1 | **4** | **4** | 0 |  | 4 |  | **0** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | **0** |  |  |
| **Р3** | Нелинейные связные структуры данных | **5** | **1** |  |  | 1 | **4** | **4** | 0 |  | 4 |  | **0** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | **0** |  |  |
| **Р4** | Древовидные структуры | **19** | **2** | 1 |  | 1 | **17** | **17** | 13 |  | 4 |  | **0** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | **0** |  |  |
| **Р5** | Сжатие и кодирование информации | **19** | **2** | 1 |  | 1 | **17** | **17** | 13 |  | 4 |  | **0** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | **0** |  |  |
| **Р6** | Исчерпывающий поиск | **13** | **1** |  |  | 1 | **12** | **4** | 0 |  | 4 |  | **0** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | **8** | 1 |  |
| **Р7** | Быстрый поиск | **5** | **1** |  |  | 1 | **4** | **4** | 0 |  | 4 |  | **0** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | **0** |  |  |
| **Р8** | Сортировка | **19** | **2** | 1 |  | 1 | **17** | **17** | 13 |  | 4 |  | **0** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | **0** |  |  |
| **Р9** | Алгоритмы на графах | **5** | **1** |  |  | 1 | **4** | **4** | 0 |  | 4 |  | **0** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | **0** |  |  |
| **Р10** | Теория сложности алгоритмов | **14** | **1** | 1 |  |  | **13** | **13** | 13 |  | 0 |  | **0** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | **0** |  |  |
|  | **Всего (час),** без учета промежуточной аттестации**:** | **104** | **12** | **4** | **0** | **8** | **92** | **84** | 52 | 0 | 32 | 0 | **0** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | **8** | **8** |  |
|  | **Всего по дисциплине (час.):** | **108** | **12** |  | | | **96** | В т.ч. промежуточная аттестация | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | **4** | **0** | **0** | **0** |

# ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

## Лабораторные работы

Очная форма обучения

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Код**  **раздела,**  **темы** | **Номер занятия** | **Тема занятия** | **Время на**  **проведение**  **занятия (час.)** |
| Р2 | 1 | Линейные структуры данных | 2 |
| Р3 | 2 | Нелинейные связные структуры данных | 2 |
| Р4 | 3 | Древовидные структуры | 4 |
| Р5 | 4 | Сжатие и кодирование информации | 4 |
| Р6 | 5 | Исчерпывающий поиск | 4 |
| Р7 | 6 | Быстрый поиск | 4 |
| Р8 | 7 | Сортировка | 6 |
| Р9 | 8 | Алгоритмы на графах | 6 |
| Р10 | 9 | Теория сложности алгоритмов | 2 |
| **Всего:** | | | 34 |

Заочная форма обучения

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Код**  **раздела,**  **темы** | **Номер занятия** | **Тема занятия** | **Время на**  **проведение**  **занятия (час.)** |
| Р2 | 1 | Линейные структуры данных | 1 |
| Р3 | 2 | Нелинейные связные структуры данных | 1 |
| Р4 | 3 | Древовидные структуры | 1 |
| Р5 | 4 | Сжатие и кодирование информации | 1 |
| Р6 | 5 | Исчерпывающий поиск | 1 |
| Р7 | 6 | Быстрый поиск | 1 |
| Р8 | 7 | Сортировка | 1 |
| Р9 | 8 | Алгоритмы на графах | 2 |
| Р10 | 9 | Теория сложности алгоритмов | 1 |
| **Всего:** | | | 10 |

Заочная форма обучения, ускоренная программа

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Код**  **раздела,**  **темы** | **Номер занятия** | **Тема занятия** | **Время на**  **проведение**  **занятия (час.)** |
| Р2 | 1 | Линейные структуры данных | 1 |
| Р3 | 2 | Нелинейные связные структуры данных | 1 |
| Р4 | 3 | Древовидные структуры | 1 |
| Р5 | 4 | Сжатие и кодирование информации | 1 |
| Р6 | 5 | Исчерпывающий поиск | 1 |
| Р7 | 6 | Быстрый поиск | 1 |
| Р8 | 7 | Сортировка | 1 |
| Р9 | 8 | Алгоритмы на графах | 1 |
| **Всего:** | | | 8 |

## Практические занятия

Не предусмотрено

**4.3. Примерная тематика самостоятельной работы**

### Примерный перечень тем домашних работ

1. Древовидные структуры
2. Алгоритмы на графах

### Примерный перечень тем графических работ

Не предусмотрено

### Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ)

Не предусмотрено

**4.3.4 Примерная тематика индивидуальных или групповых проектов**

Не предусмотрено

### Примерный перечень тем расчетных работ (программных продуктов)

Не предусмотрено

### Примерный перечень тем расчетно-графических работ

Не предусмотрено

### Примерный перечень тем курсовых проектов (курсовых работ)

Не предусмотрено

* + 1. **Примерная тематика контрольных работ**

### Исчерпывающий поиск

### 4.3.9. Примерная тематика коллоквиумов

Не предусмотрено

# СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ, тем ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Код раздела, темы дисциплины** | **Активные методы обучения** | | | | | | **Дистанционные образовательные технологии и электронное обучение** | | | | | |
| Проектная работа | Кейс-анализ | Деловые игры | Проблемное обучение | Командная работа | Другие (указать, какие) | Сетевые учебные курсы | Виртуальные практикумы и тренажеры | Вебинары и видеоконференции | Асинхронные web-конференции и семинары | Совместная работа и разработка контента | Другие (указать, какие) |
| Р1 |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Р2 |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Р3 |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Р4 |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Р5 |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Р6 |  |  |  | + | + |  |  |  |  |  |  |  |
| Р7 | + |  |  | + | + |  |  |  |  |  |  |  |
| Р8 | + |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Р9 | + |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Р10 |  |  |  | + | + |  |  |  |  |  |  |  |

# 6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ (Приложение 1)

**7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ (Приложение 2)**

# 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (Приложение 3)

# 9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ дисциплины

## 9.1. Рекомендуемая литература

## 9.1.1. Основная литература

1. Скиена, Стивен. Алгоритмы: Руководство по разработке / С. Скиена ; [пер. с англ. С. Таранушенко] .— 2-е изд. — Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2014 .— 720 с. — Пер. изд.: The algorithm design manual / S. S. Skiena. 2008. — Библиогр.: с. 674-712 .— Предм. указ.: с. 713-719 .— ISBN 978-5-9775-0560-4.
2. Алгоритмы. Построение и анализ / Т. Х. Кормен, Ч. И. Лейзерсон, Р. Л. Ривест, К. Штайн ; [пер. с англ. и ред. И. В. Красикова] .— 3-е изд. — Москва ; Санкт-Петербург ; Киев : Вильямс, 2014 .— 1323 с. : ил. — Пер. изд.: Introduction to Algorithms/ T. H. Cormen, C. E. Leiserson, R. L. Rivest, C. Stein. London, 2009 .— Библиогр.: с.1283-1298 (360 назв.) .— Предм. указ.: с. 1299-1323 .— ISBN 978-5-8459-1794-2.

**9.1.2. Дополнительная литература**

1. Кубенский, Александр Александрович. Структуры и алгоритмы обработки данных: объектно-ориентированный подход и реализация на С+ : учеб. пособие по специальности "Мат. обеспечение и администрирование информ. систем" - 351500 / А. А. Кубенский .— СПб. : БХВ-Петербург, 2004 .— 464 с. : ил. ; 24 см + 1 CD-ROM .— Прилагается компакт-диск. Предм. указ.: с. 461-464. — Библиогр.: с. 460 (9 назв.). — Допущено в качестве учебного пособия .— ISBN 5-94157-506-8.
2. Хусаинов, Байрон Сафеевич. Структуры и алгоритмы обработки данных. Примеры на языке Си : учеб. пособие для вузов / Б. С. Хусаинов .— М. : Финансы и статистика, 2004 .— 464 с. : ил. + 1 электрон. опт. диск .— (Учебное пособие) .— Библиогр.: с. 462-464 (42 назв.) .— ISBN 5-279-02775-8 : 234-00.
3. Ахо, Альфред В. Структуры данных и алгоритмы / Альфред В. Ахо, Джон Э. Хопкрофт, Джеффри Д. Ульман ; [пер. с англ. и ред. А. А. Минько] .— Москва [и др.] : Вильямс, 2003 .— 382 с. : ил., табл. — Библиогр.: с. 369-374 (125 назв.) .— Предм. указ.: с. 375-382 .— ISBN 5-8459-0122-7.

## 9.2. Методические разработки

Не используются

## 9.3. Программное обеспечение

1. Операционная система Windows XP/Vista/7
2. Visual Studio 2010 и выше

## 9.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. <http://www.iqlib.ru>. Электронно-библиотечная система образовательных и просветительских изданий
2. <http://elibrary.ru>. Сайт научной электронной библиотеки
3. <http://lib.urfu.ru> Зональная научная библиотека УрФУ.

## 9.5. Электронные образовательные ресурсы

Не используются

# 10. мАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## Сведения об оснащенности дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием

Практические занятия проводятся в компьютерном классе на 25 рабочих мест, оснащенном ПК с соответствующим программным обеспечением. ГУК-100, М 423, М 424

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1**

**к рабочей программе дисциплины**

# 6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

**6.1.** **Весовой коэффициент значимости дисциплины – 100\*3 / 240 =** 1.25

**6.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **1.Лекции**: **коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий –** 0.4 | | |
| **Текущая аттестация на лекциях** | **Сроки – семестр,**  **учебная неделя** | **Максимальная оценка в баллах** |
| Посещение лекций | 4, 1-9 | 36 |
| Выполнение контрольной работы | 4, 5 | 64 |
| **Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям –** 0.4 | | |
| **Промежуточная аттестация по лекциям** – Зачёт  **Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям –** 0.6 | | |
| **2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий –** 0.0 | | |
| **3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий –** 0.6 | | |
| **Текущая аттестация на лабораторных занятиях** | **Сроки – семестр,**  **учебная неделя** | **Максимальная оценка в баллах** |
| Посещение лабораторных занятий | 4, 1-17 | 34 |
| Выполнение лабораторных работ №1- №9 | 4, 1-17 | 30 |
| Выполнение домашних работ №1-№2 | 4, 1-9 | 18 |
| Выполнение домашних работ №3-№4 | 4, 10-17 | 18 |
| **Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным работам –** 0.4 | | |
| **Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям –** нет  **Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям –** 0.0 | | |

**6.3. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта**

Не предусмотрено

**6.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения дисциплины**

|  |  |
| --- | --- |
| **Порядковый номер семестра по учебному плану, в котором осваивается дисциплина** | **Коэффициент значимости результатов освоения дисциплины в семестре** |
| Семестр 4 | 1 |

**ПРИЛОЖЕНИЕ 2**

**к рабочей программе дисциплины**

В связи с отсутствием Дисциплины и ее аналогов, по которым возможно тестирование, на сайтах ФЭПО, Интернет-тренажеры и портале СМУДС УрФУ, тестирование в рамках НТК не проводится.

**ПРИЛОЖЕНИЕ 3**

**к рабочей программе дисциплины**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Фонд оценочных средств предназначен для оценки:

1. соответствия фактически достигнутых каждым студентом результатов освоения дисциплины результатам, запланированным в формате дескрипторов «знать, уметь, иметь навыки» (п.1.3) и получения на основе БРС интегрированной оценки по дисциплине;
2. уровня освоения элементов компетенций, соответствующих этапу изучения дисциплины.

**8.1. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ В РАМКАХ БРС**

Уровень освоения элементов компетенций, соответствующих этапу изучения дисциплины, в условиях применения БРС оценивается с использованием критериев и шкалы оценок, утвержденных УМС ИНМТ:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Критерии** | | | **Шкала оценок** |
| Рейтинг результата освоения дисциплины  (баллы БРС) | Оценка по дисциплине | | Уровень освоения элементов компетенций |
| 100-80 | Отлично | Зачтено | Высокий |
| 80-60 | Хорошо | Повышенный |
| 60-40 | Удовлетворительно | Пороговый |
| менее 40 | Неудовлетворительно | Не зачтено | Элементы не освоены |

**8.2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ**

В связи с отсутствием Дисциплины и ее аналогов, по которым возможно тестирование, на сайтах ФЭПО, Интернет-тренажеры и портале СМУДС УрФУ, тестирование в рамках НТК не проводится.

**8.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

**8.3.1**. **Примерные задания в составе контрольных работ**

## Контрольная работа выполняется по теме «Исчерпывающий поиск» и состоит из двух частей:

## 1. Ответить на теоретические вопросы по теме «Исчерпывающий поиск», например:

## Алгоритм перебора с возвратом.

## Метод ветвей и границ.

2. Ответить на теоретические вопросы по теме «Динамическое программирование и жадные алгоритмы», например:

## Этапы решения задачи методом динамического программирования.

## Условия применимости динамического программирования.

## Условия применимости жадных алгоритмов.

## Преобразование решения динамического программирования в жадное решение.

**8.3.2.** **Примерные задания для выполнения домашних работ:**

Разработка программы, использующей линейную структуру данных, например:

1. Калькулятор цифр
2. Переворачивание строки и т.д.

Разработка программы, обрабатывающей древовидную структуру данных, например:

Вариант 1. Дано бинарное дерево (заполняется с клавиатуры или из файла) Вывести значения всех вершин дерева в порядке обхода в ширину: вначале выводится корень, затем его потомки (слева направо), далее потомки второго уровня и т.д.

Вариант 2. Дано бинарное дерево (заполняется с клавиатуры или из файла) Дано неотрицательное число L. Вывести значения всех вершин уровня L и их количество N. Если дерево не содержит вершин уровня L, то вывести 0.

Сравнение двух алгоритмов сортировки. Выбор алгоритмов осуществляется по списку группы:

1.Сортировка методом Шелла

2. Быстрая сортировка

3. Сортировка распределением

4. Сортировка подсчетом

5. Пирамидальная сортировка и т.д.

Реализации алгоритма на графах:

1. Обход графа в глубину
2. Обход графа в ширину
3. Алгоритм определения циклов и т.д.

**8.3.3.** **Перечень аудиторных заданий, выполняемых в ходе лабораторных работ:**

Реализовать структуру или алгоритм по заданной теме:

Линейные структуры данных

Нелинейные связные структуры данных

Древовидные структуры

Сжатие и кодирование информации

Исчерпывающий поиск

Быстрый поиск

Сортировка

Алгоритмы на графах

Теория сложности алгоритмов

**8.3.4. Перечень примерных вопросов для зачёта**

1. Понятие алгоритма и структуры данных
2. Абстрактный тип данных
3. Числовой, символьный, логический тип данных
4. Линейные и нелинейные структуры данных
5. Алгорим Боуера-Мура
6. Алгоритм Кнута-Морриса-Пратта
7. Комбинированный поиск
8. Нахождение минимального остовного дерева. Алгоритмы Прима и Крускала
9. Алгоритмы сжатия. Основные виды сжатия
10. Поиск в глубину. Поиск в ширину
11. Алгоритм Дейкстра
12. Сбалансированные деревья поиска
13. Красно-черные деревья
14. Алгоритмы сортировки: древесная, пузырьковая, извлечением, распределением, слиянием, подсчетом, простым включением, Шелла, Хоара
15. Сравнение алгоритмов сортировки
16. Анализ сложности и эффективности алгоритмов
17. Динамическое программирование
18. Жадные алгоритмы
19. Хэширование. Виды
20. Метод ветвей и границ

**8.3.5.** **Ресурсы АПИМ УрФУ, СКУД УрФУ для проведения тестового контроля в рамках текущей и промежуточной аттестации**

Не используются

**8.3.6**. **Ресурсы ФЭПО** **для проведения независимого тестового контроля**

Не используются

**8.3.7.** **Интернет-тренажеры**

Не используются