|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  Озерский технологический институт -  филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  (ОТИ НИЯУ МИФИ) | | | |
| Кафедра прикладной математики | | |
| УТВЕРЖДАЮ  ДИРЕКТОР  И. А. Иванов  « 24 » мая 2021 г. | | |
| РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | | |
| Структуры и алгоритмы обработки данных | | |
| (наименование дисциплины ) | | |
|  | | |
| Направление подготовки (специальность): |  | |
|  |  | |
| Профиль подготовки: |  | |
|  |  | |
| Наименование образовательной программы: |  | |
|  |  | |
| Квалификация (степень) выпускника: | бакалавр |  |
| (бакалавр, магистр, специалист) |  |
|  |  | |
| Форма обучения: | очная |  |
| (очная, очно-заочная (вечерняя), заочная) |  |

г. Озёрск, 2021 г.

# ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины «Структуры и алгоритмы обработки данных» является изучение применяемых в программировании (и информатике) при разработке компонентов информационных систем структур данных, их спецификации и реализации, а также алгоритмов обработки данных, анализа таких алгоритмов, взаимосвязи алгоритмов и структур.

# МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина «Структуры и алгоритмы обработки данных» входит в Блок 1 «Дисциплины (модули)» в обязательную часть основной образовательной программы бакалавриата «Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем», модуль «Профессиональный».

# КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ / ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАНИЯ И КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения данной дисциплины у студента формируются следующие компетенции и планируются следующие результаты обучения по дисциплине:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Компетенция / Индикатор** | **Содержание** | **Результаты обучения по дисциплине** |
|  | **ОПК-8** | **Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения** |  |
|  | ОПК-8.1 | З-ОПК-8 Знать: алгоритмические языки программирования, операционные системы и оболочки, современные среды разработки программного обеспечения |  |
|  | ОПК-8.2 | У-ОПК-8 Уметь: составлять алгоритмы, писать и отлаживать коды на языке программирования, тестировать работоспособность программы, интегрировать программные модули |  |
|  | ОПК-8.3 | В-ОПК-8 Владеть: языком программирования; навыками отладки и тестирования работоспособности программы |  |
|  | **ПК-1** | **Способен обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности** |  |
|  | ПК-1.1 | З-ПК-1 Знать: основы верификации и аттестации аппаратного и программного обеспечения, стандарты качества и процессов его обеспечения, способы оптимизации, принципы и виды отладки, методы оценки качества, методики постановки экспериментов |  |
|  | ПК-1.2 | У-ПК-1 Уметь: разрабатывать и специфицировать требования, осуществлять составление описания проводимых исследований, подготовку данных для составления обзоров и отчетов, обосновывать принимаемые проектные решения, выполнять эксперименты по проверке корректности решений |  |
|  | ПК-1.3 | В-ПК-1 Владеть: навыками построения моделей объектов профессиональной деятельности с использованием инструментальных средств, навыками тестирования, отладки и верификации |  |
|  | **ПК-3** | **Способен разрабатывать модели и компоненты аппаратно-программных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии** |  |
|  | ПК-3.1 | З-ПК-3 Знать: схемотехнику логических схем, цифровых и запоминающих устройств, принципы построения и элементы микропроцессоров и микроконтроллеров, принципы работы программируемых логических матриц и программируемой матричной логики, основы объектно- ориентированного подхода к программированию, базы данных и системы управления базами данных для информационных систем различного назначения, принципы построения современных операционных систем и особенности их применения |  |
|  | ПК-3.2 | У-ПК-3 Уметь: строить логические схемы счетчиков, регистров, сумматоров и запоминающих устройств, строить временные диаграммы работы интерфейсов и контроллеров, сопрягать аппаратные и программные средства в составе аппаратно- программных комплексов, работать с современными системами программирования, включая объектно- ориентированные |  |
|  | ПК-3.3 | В-ПК-3 Владеть: современными инструментальными средствами проектирования цифровых устройств, языками процедурного и объектно- ориентированного программирования, навыками разработки и отладки программ |  |
|  | **ПК-5.3** | **способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение** |  |
|  | ПК-5.3.1 | З-ПК-5.3 знать принципы, технологии, подходы и инструменты, используемые при разработке математического, информационного, технического, лингвистического, программного, эргономического, организационного и правового обеспечения программного обеспечения средств вычислительной техники и автоматизированных систем |  |
|  | ПК-5.3.2 | У-ПК-5.3 уметь разрабатывать требования к математическому, информационному, техническому, лингвистическому, программному, эргономическому, организационному и правовому обеспечению программного обеспечения средств вычислительной техники и автоматизированных систем, проектировать его |  |
|  | ПК-5.3.3 | В-ПК-5.3 владеть навыками разработки требований к математическому, информационному, техническому, лингвистическому, программному, эргономическому, организационному и правовому обеспечению программного обеспечения средств вычислительной техники и автоматизированных систем, навыками следования этим требованиям |  |

# СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Общая трудоемкость дисциплины составляет: |  |  |  |  |
| Кредитов: | 8 |  |  |  |
| Часов: | 288 |  |  |  |

По семестрам

2 семестр: контактная работа 68 (лекции 34, практики 34), самостоятельная работа 40, зачет

3 семестр: контактная работа 68 (лекции 34, практики 34), самостоятельная работа 40, контроль 36 (экзамен)

4 семестр: КР 36 часов

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Раздел учебной дисциплины | Недели | Виды учебной деятельности, включая СРС, трудоемкость (в часах) | | | | Текущий контроль успеваемости (*неделя, форма*) | Аттестация раздела  (*неделя, форма*) | Макс. балл за раздел |
| Лекции | Практ. занятия/ семинары | Лаб. раб. | СРС |
|  | 2 семестр | | | | | | | | |
| 1 | Линейные структуры данных | 1-4 | 8 | 8 |  | 12 | 1ПР1  2ПР2  3ПР3 | 4КР1  6ДЗ1 | 10 |
| 2 | Связанные структуры данных | 5-7 | 6 | 6 |  | 12 | 4ПР4  5ПР5  6ПР6 | 7КР2  10ДЗ2 | 12 |
| 3 | Алгоритмы внутренней сортировки | 8-12 | 10 | 10 |  | 10 | 7ПР7  8ПР8  9ПР9  10ПР10  11ПР11  12ПР12  13ПР13 | 15ДЗ3 | 20 |
| 4 | Алгоритмы внешней сортировки | 13-17 | 8 | 8 |  | 6 | 14ПР14  15ПР15  16ПР16 | 16КР3 | 8 |
|  | Итого баллов за семестр: |  | 32 | 32 |  | 44 |  |  | 50 |
|  | Зачет: |  |  |  |  |  |  |  | 50 |
|  | Итого за 2 семестр: |  |  |  |  |  |  |  | 100 |
| 3 семестр | | | | | | | | | |
| 5 | Алгоритмы поиска | 1-3 | 6 | 6 |  | 8 | 1ПР1  2ПР2  3ПР3 | 6ДЗ1 | 8 |
| 6 | Использование деревьев в задачах поиска | 4-7 | 8 | 8 |  | 8 | 4ПР4  5ПР5  6ПР6  7ПР7 | 7КР1 | 12 |
| 7 | Алгоритмы на графах | 8-11 | 8 | 8 |  | 10 | 8ПР8  9ПР9  10ПР10  11ПР11 | 11КР2  13ДЗ2 | 12 |
| 8 | Методы разработки алгоритмов | 12-15 | 8 | 8 |  | 10 | 12ПР12  13ПР13  14ПР14  15ПР15  16ПР16 | 17ДЗ3 | 14 |
| 9 | Теория сложности алгоритмов | 16-17 | 4 | 4 |  | 4 | 17ПР17  17ПР18 | 17КР3 | 4 |
|  | Итого баллов за семестр: |  | 36 | 36 |  | 36 |  |  | 50 |
|  | Зачет: |  |  |  |  |  |  |  | 50 |
|  | Итого за 2 семестр: |  |  |  |  |  |  |  | 100 |

Обозначения оценочных средств: ПР - практическая работа, КР - контрольная работа, ДЗ - индивидуальное домашнее задание.

В разделе 1 «Линейные структуры данных» рассматриваются следующие вопросы: основы общей теории алгоритмов; абстрактные типы данных, простейшие типы данных, стандартные типы данных, ограниченные типы данных; структуры данных; адресная арифметика; встроенные структуры данных: массивы, структуры; последовательное распределение данных в памяти; линейные структуры данных: стек, очередь, приоритетная очередь, дек.

В разделе 2 «Связанные структуры данных» рассматриваются следующие вопросы: связанное распределение данных в памяти; связанные списки; операции со списком: вставка узла, добавление узла, удаление узла, поиск узла; реализация связанного списка; двусвязные списки, кольцевые списки, иерархические списки, ассоциативные списки; деревья, способы представления деревьев; основные понятия, связанные с деревьями; бинарные деревья; реализация деревьев; обходы дерева; дерево как абстрактный тип данных.

В разделе 3 «Алгоритмы внутренней сортировки» рассматриваются следующие вопросы: сортировка, задача внутренней сортировки, устойчивость сортировки; сортировка подсчетом: сортировка с подсчетом сравнений, сортировка с подсчетом распределения, анализ алгоритма сортировки подсчетом; сортировка вставками: сортировка методом простых вставок, сортировка методом бинарных и двухпутевых вставок, анализ наихудшего и среднего случая сортировки вставками; сортировка Шелла, анализ алгоритма сортировки Шелла; обменные сортировки: сортировка пузырька, шейкер-сортировка, анализ наилучшего, наихудшего и среднего случаев обменной сортировки; сортировка Бэтчера; быстрая сортировка, анализ наихудшего и среднего случая быстрой сортировки; сортировка посредством выбора: сортировка посредством простого выбора, сортировка посредством квадратичного выбора, пирамидальная сортировка, анализ наихудшего и среднего случая сортировки посредством выбора; анализ эффективности и сложности алгоритмов сортировки.

В разделе 4 «Алгоритмы внешней сортировки» рассматриваются следующие вопросы: сортировка последовательных файлов: сортировка простым слиянием, сортировка естественным слиянием, сбалансированное многопутевое слияние; многофазные сортировки, многопроходные сортировки; анализ эффективности и сложности алгоритмов сортировки.

В разделе 5 «Алгоритмы поиска» рассматриваются следующие вопросы: последовательный поиск, поиск путём сравнения ключей: поиск в упорядоченной таблице, бинарный поиск, поиск Фибоначчи, интерполяционный поиск; хеширование, хеш-функции, разрешение коллизий; алгоритмы поиска образа: линейный поиск, алгоритм Кнута-Морриса-Пратта, Алгоритм Боуэра-Мура.

В разделе 6 «Использование деревьев в задачах поиска» рассматриваются следующие вопросы: поиск по бинарному дереву, оптимальные бинарные деревья поиска; сбалансированные деревья поиска (АВЛ), сбалансированные по высоте деревья поиска; красно-чёрные деревья; рандомизированные деревья поиска; сильноветвящиеся деревья поиска, B-деревья.

В разделе 7 «Алгоритмы на графах» рассматриваются следующие вопросы: представление ориентированных графов; задача нахождения кратчайшего пути: алгоритм Дейкстры, алгоритма Флойда; обход ориентированных графов; поиск в глубину; представление неориентированных графов; построение остовных деревьев, DFS-дерево, BFS-дерево; минимальные остовные деревья, алгоритм Дейкстры-Прима, алгоритм Крускала; поиск в глубину; поиск в ширину.

В разделе 8 «Методы разработки алгоритмов» рассматриваются следующие вопросы: алгоритмы «разделяй и властвуй»; динамическое программирование; «жадные» алгоритмы, эвристические алгоритмы, поиск с возвратом, функции выигрыша, альфа-бета отсечение, метод ветвей и границ, алгоритмы локального поиска.

В разделе 9 «Теория сложности алгоритмов» рассматриваются следующие вопросы: классы P и NP, сведение задачи к другой задаче, NP-полные задачи, типичные NP-задачи, труднорешаемые задачи.

# ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Образовательный процесс по дисциплине строится на основе комбинации образовательных технологий. При освоении разделов дисциплины используется сочетание видов учебной деятельности (лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента) с использованием интерактивных форм проведения занятий в аудитории.

Используемые образовательные технологии при изучении данной дисциплины:

- контекстное обучение;

- метод проектов;

- работа в команде;

- дискуссия;

- тренинг;

Интерактивные формы проведения занятий составляют 28 часов или 20% от общего объема аудиторных занятий.

# ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ.

## Текущий контроль проводится в виде контроля выполнения практических работ.

Примерные темы практических работ во 2 семестре

1) Моделирование работы стека.

2) Моделирование работы очереди.

3) Моделирование работы приоритетной очереди.

4) Организация линейного списка.

5) Удаление элементов из линейного списка.

6) Построение и обход бинарных деревьев.

7) Сортировка подсчетом и сортировка вставками.

8) Сортировка Шелла.

9) Сортировка методом пузырька, шейкер-сортировка.

10) Сортировка Бетчера.

11) Быстрая сортировка.

12) Сортировка посредством выбора.

13) Метод двухпутевого слияния.

14) Естественное двухпутевое слияние.

15) Алгоритмы внешней сортировки.

16) Алгоритмы внешней сортировки.

Примерные темы практических работ в 3 семестре

1) Поиск в неупорядоченных и упорядоченных таблицах.

2) Хеширование, хеш-функции, разрешение коллизий.

3) Алгоритмы поиска образа.

4) Поиск по бинарному дереву.

5) Сбалансированные деревья поиска.

6) Красно-чёрные деревья.

7) B-деревья.

8) Задача нахождения кратчайшего пути в ориентированном графе.

9) Обход ориентированных графов; поиск в глубину в ориентированных графах.

10) Неориентированные графы.

11) Поиск в глубину; поиск в ширину в неориентированных графах.

12) Алгоритмы «разделяй и властвуй».

13) «Жадные» алгоритмы, эвристические алгоритмы.

14) Поиск с возвратом, функции выигрыша.

15) Альфа-бета отсечение, метод ветвей и границ.

16) Алгоритмы локального поиска.

17) Классы P и NP, сведение задачи к другой задаче.

18) NP-полные задачи, типичные NP-задачи, труднорешаемые задачи.

## Рубежный контроль (аттестация раздела) проводится в виде контрольных работ и индивидуальных домашних заданий.

### Контрольная работа № 1 «Линейные структуры данных» (семестр 2).

Время проведения контрольной работы - 4 неделя.

Варианты контрольной работы:

1) Стек. Добавление и удаление элементов.

2) Очередь. Добавление и удаление элементов.

3) Приоритетная очередь. Добавление и удаление элементов.

4) Дек. Добавление и удаление элементов.

### Контрольная работа № 2 «Бинарные деревья» (семестр 2)

Время проведения контрольной работы - 7 неделя.

Варианты контрольной работы:

1) построение бинарного дерева, прямой обход бинарного дерева;

2) построение бинарного дерева, обратный обход бинарного дерева;

3) построение бинарного дерева, смешанный обход бинарного дерева.

### Контрольная работа № 3 «Алгоритмы внешней сортировки» (семестр 2)

Время проведения контрольной работы - 16 неделя.

Варианты контрольной работы:

1) внешняя сортировка простым двухпутевым слиянием;

2) внешняя сортировка естественным двухпутевым слиянием.

### Контрольная работа № 1 «Использование деревьев в задачах поиска» (семестр 3).

Время проведения контрольной работы - 7 неделя.

Варианты контрольной работы:

1) построение B-дерева;

2) удаление элемента из B-дерева;

3) построение сбалансированного дерева поиска;

4) удаление элемента из сбалансированного дерева поиска.

### Контрольная работа № 2 «Алгоритмы на графах» (семестр 3)

Время проведения контрольной работы - 11 неделя.

Варианты контрольной работы:

1) применение алгоритма Дейкстры;

2) применение алгоритма Флойда;

3) применение алгоритма Дейкстры-Прима;

4) применение алгоритма Крускала.

### Контрольная работа № 3 «Теория сложности алгоритмов» (семестр 3)

Время проведения контрольной работы - 18 неделя.

Варианты контрольной работы:

1) задача коммивояжера;

2) задача выполнимости булевых формул;

3) задача Штейнера;

4) задача о клике.

### Индивидуальное домашнее задание № 1 «Линейные структуры данных» (2 семестр)

Индивидуальное домашнее задание выдается на 3 неделе.

Срок сдачи индивидуального домашнего задания - 6 неделя.

Варианты заданий:

1) преобразование арифметического выражения из инфиксной нотации в польскую инверсную запись;

2) преобразование арифметического выражения из инфиксной нотации в польскую запись;

3) упрощение арифметических выражений, записанных в польской инверсной записи;

4) вычисление значений арифметических выражений, записанных в инфиксной нотации с использованием польской инверсной записи.

### Индивидуальное домашнее задание № 2 «Алгоритм Хаффмана» (2 семестр)

Индивидуальное домашнее задание выдается на 7 неделе.

Срок сдачи индивидуального домашнего задания - 10 неделя.

Задание: использование алгоритма Хаффмана для кодирования информации.

### Индивидуальное домашнее задание № 3 «Алгоритмы внутренней сортировки» (2 семестр)

Индивидуальное домашнее задание выдается на 14 неделе.

Срок сдачи индивидуального домашнего задания - 17 неделя.

Варианты заданий:

1) Программа «Телефонный справочник». Содержащиеся поля: фамилия, имя, отчество, адрес, телефон.

2) Программа «Библиотечный каталогизатор». Содержащиеся поля: название книги, автор, издательство, год издания, жанр.

3) Программа «Каталог мебели». Содержащиеся поля: тип мебели (стол, стул и т.д.), название, цена, производитель, количество единиц на складе.

4) Программа «База клиентов». Содержащиеся поля: фамилия, имя, отчество, общая сумма совершенных покупок, дата регистрации.

5) Программа «Кредитное бюро». Содержащиеся поля: фамилия, имя, сумма кредита, задолженность по кредиту, срок погашения кредита.

6) Программа «Заселение в отель». Содержащиеся поля: тип номера (люкс, полулюкс, эконом и т.д.), количество мест в номере, цена за сутки, доступность (занят / свободен), вид (на море / на Красную площадь).

### Индивидуальное домашнее задание № 1 «Поиск образцов в строке» (3 семестр)

Индивидуальное домашнее задание выдается на 3 неделе.

Срок сдачи индивидуального домашнего задания - 6 неделя.

Варианты заданий:

1) поиск множество образцов в тексте при помощи алгоритма Рабина-Карпа;

2) поиск образца в тексте при помощи алгоритма Бойера-Мура.

### Индивидуальное домашнее задание № 2 «Использование графов при решении прикладных задач» (3 семестр)

Индивидуальное домашнее задание выдается на 8 неделе.

Срок сдачи индивидуального домашнего задания - 13 неделя.

Задание: поиск кратчайшего пути в ориентированном графе; обход ориентированного графа; построение DFS- и BFS-дерева для графа; построение минимального остовного дерева; выполнение поиска в глубину; выполнение поиска в ширину.

### Индивидуальное домашнее задание № 3 «Методы разработки алгоритмов» (3 семестр)

Индивидуальное домашнее задание выдается на 14 неделе.

Срок сдачи индивидуального домашнего задания - 17 неделя.

Варианты заданий:

1) алгоритмы «разделяй и властвуй»;

2) «жадные» алгоритмы;

3) эвристические алгоритмы.

## Промежуточная аттестация во 2 семестре выполняется в виде зачета, в 3 семестре – в виде экзамена.

Примерный перечень вопросов к зачету

1) Абстрактные типы данных;

2) Линейные структуры данных: стек

3) Линейные структуры данных: очередь, приоритетная очередь;

4) Линейные структуры данных: дек;

5) Связанные списки; операции со списком

6) Двусвязные списки, кольцевые списки, иерархические списки, ассоциативные списки;

7) Деревья, способы представления деревьев; основные понятия, связанные с деревьями.

8) Бинарные деревья, обходы дерева;

9) Дерево как абстрактный тип данных;

10) Сортировка, задача внутренней сортировки, устойчивость сортировки;

11) Сортировка подсчетом: сортировка с подсчетом сравнений

12) Сортировка подсчетом: сортировка с подсчетом распределения;

13) Сортировка вставками: сортировка методом простых вставок;

14) Сортировка вставками: сортировка методом бинарных и двухпутевых вставок;

15) Сортировка Шелла;

16) Обменные сортировки: сортировка пузырька;

17) Обменные сортировки: шейкер-сортировка;

18) Сортировка Бэтчера;

19) Быстрая сортировка;

20) Сортировка посредством выбора: сортировка посредством простого выбора;

21) Сортировка посредством выбора: сортировка посредством квадратичного выбора;

22) Сортировка посредством выбора: пирамидальная сортировка;

23) Оптимальная сортировка;

24) Сортировка последовательных файлов: сортировка простым слиянием;

25) Сортировка последовательных файлов: сортировка естественным слиянием

26) Сбалансированное многопутевое слияние;

27) Многофазные сортировки, многопроходные сортировки;

Примерный перечень вопросов к экзамену

1) Абстрактные типы данных;

2) Линейные структуры данных: стек

3) Линейные структуры данных: очередь, приоритетная очередь;

4) Линейные структуры данных: дек;

5) Связанные списки; операции со списком

6) Двусвязные списки, кольцевые списки, иерархические списки, ассоциативные списки;

7) Деревья, способы представления деревьев; основные понятия, связанные с деревьями.

8) Бинарные деревья, обходы дерева;

9) Дерево как абстрактный тип данных;

10) Сортировка, задача внутренней сортировки, устойчивость сортировки;

11) Сортировка подсчетом: сортировка с подсчетом сравнений

12) Сортировка подсчетом: сортировка с подсчетом распределения;

13) Сортировка вставками: сортировка методом простых вставок;

14) Сортировка вставками: сортировка методом бинарных и двухпутевых вставок;

15) Сортировка Шелла;

16) Обменные сортировки: сортировка пузырька;

17) Обменные сортировки: шейкер-сортировка;

18) Сортировка Бэтчера;

19) Быстрая сортировка;

20) Сортировка посредством выбора: сортировка посредством простого выбора;

21) Сортировка посредством выбора: сортировка посредством квадратичного выбора;

22) Сортировка посредством выбора: пирамидальная сортировка;

23) Оптимальная сортировка;

24) Сортировка последовательных файлов: сортировка простым слиянием;

25) Сортировка последовательных файлов: сортировка естественным слиянием

26) Сбалансированное многопутевое слияние;

27) Многофазные сортировки, многопроходные сортировки;

28) Задача поиска. Последовательный поиск. Поиск путём сравнения ключей.

29) Бинарный поиск;

30) Поиск Фибоначчи;

31) Интерполяционный поиск;

32) Хеширование для варианта с малым пространством имен и варианта статической таблицы.

33) Хеширование для динамических таблиц.

34) Хеш-функции

35) Разрешение коллизий;

36) Алгоритм Кнута-Морриса-Пратта;

37) Алгоритм Боуэра-Мура;

38) Бинарные деревья поиска;

39) Включение узла в дерево бинарного поиска.

40) Исключение узла из дерева бинарного поиска.

41) Оптимальные бинарные деревья поиска;

42) Сбалансированные деревья поиска (АВЛ)

43) Включение узла в АВЛ-дерево.

44) Исключение узла из АВЛ-дерева.

45) Сбалансированные по высоте деревья поиска;

46) Красно-чёрные деревья;

47) Включение узла в красно-черное дерево.

48) Исключение узла из красно-черного дерева.

49) Рандомизированные деревья поиска;

50) Сильноветвящиеся деревья поиска, B-деревья.

51) Включение узла в В-дерево.

52) Исключение узла из В-дерева.

53) Задача нахождения кратчайшего пути: алгоритм Дейкстры;

54) Задача нахождения кратчайшего пути, алгоритма Флойда;

55) Обход ориентированных графов;

56) Построение остовных деревьев. DFS-дерево. BFS-дерево.

57) Минимальные остовные деревья: алгоритм Дейкстры-Прима;

58) Минимальные остовные деревья: алгоритм Крускала;

59) Поиск в глубину;

60) Поиск в ширину;

61) Алгоритмы «разделяй и властвуй»;

62) «Жадные» алгоритмы;

63) Эвристические алгоритмы

64) Поиск с возвратом;

65) Функции выигрыша;

66) Альфа-бета отсечение;

67) Метод ветвей и границ;

68) Алгоритмы локального поиска;

69) Классы P и NP

70) Сведение задачи к другой задаче

71) NP-полные задачи;

72) Типичные NP-задачи

73) Труднорешаемые задачи.

## Самостоятельная работа студента

Самостоятельная работа студента заключается в подготовке к лекциям, практическим занятиям, контрольным работам и выполнении индивидуальных домашних заданий.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Семестр | Раздел учебной дисциплины | Виды СРС | Часов |
| 1 | 2 | Все | ПЛ1-ПЛ16, ПП1-ПП16 | 16 |
| 2 | 2 | Линейные структуры данных | ДЗ1 | 4 |
| 3 | 2 | Линейные структуры данных | ПК1 | 4 |
| 4 | 2 | Связанные структуры данных | ДЗ2 | 4 |
| 5 | 2 | Связанные структуры данных | ПК2 | 4 |
| 6 | 2 | Алгоритмы внутренней сортировки | ДЗ3 | 5 |
| 7 | 2 | Алгоритмы внешней сортировки | ПК3 | 3 |
| 8 | 3 | Все | ПЛ1-ПЛ18, ПП1-ПП18 | 18 |
| 9 | 3 | Алгоритмы поиска | ДЗ1 | 4 |
| 10 | 3 | Использование деревьев в задачах поиска | КР1 | 3 |
| 11 | 3 | Алгоритмы на графах | ДЗ2 | 4 |
| 12 | 3 | Алгоритмы на графах | КР2 | 3 |
| 13 | 3 | Методы разработки алгоритмов | ДЗ3 | 5 |
| 14 | 3 | Теория сложности алгоритмов | КР3 | 3 |

ДЗ — индивидуальное домашнее задание, ПЛ — подготовка к лекциям, ПП — подготовка к практическим занятиям, ПК — подготовка к контрольной работе.

# УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## Основная литература:

### Колдаев В.Д. Структуры и алгоритмы обработки данных: Учеб. Пособие. – М.: РИОР: ИНФРА-М, 2014. – 296 с. – (Высшее образование: Бакалавриат). – DOI 10/12737/2833 (www.doi.org).

### Давыдов В.Г. Программирование и основы алгоритмизации: Учеб. Пособие/В.Г. Давыдов. – 2-е изд., стер. – М.: Высш.шк.,2005. – 447 с.: ил.Сетевые операционные системы / В.Г. Олифер, Н.А. Олифер. - СПб.: Питер, 2002. - 544 с., ил.

### Никлаус Вирт Алгоритмы и структуры данных. Новая версия для Оберона [Электронный ресурс]/ Никлаус Вирт— Электрон. текстовые данные.— М.: ДМК Пресс, 2010.— 272 c.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/7965.— ЭБС «IPRbooks»

## Дополнительная литература:

### Шершнев Е.Л. Структуры и алгоритмы обработки данных на ЭВМ: Методическое пособие/ Шершнев Е.Л.. -Озерск: ОТИ МИФИ, 2008. -87 с.

### Шершнев Е.Л. Методические указания к выполнению практических работ по курсу "Структуры и алгоритмы обработки данных на ЭВМ"/ Е.Л. Шершнев. - Озерск: ОТИ МИФИ, 2008. -39 с.

### Кнут Д. Искусство программирования для ЭВМ. Том 1,2,3. : Пер. с англ. / Д.Кнут. -М: Мир, 1978.

## Источники в сети Интернет

### (https://www.coursera.org/course/algo). (Coursera Inc, курс «Алгоритмы: дизайн и анализ, часть 1», автор Tim Roughgarden, Стэнфордский университет).

### (https://www.coursera.org/course/algo). (Coursera Inc, курс «Алгоритмы: дизайн и анализ, часть 2», Tim Roughgarden, Стэнфордский универси-тет).

### (http://www.intuit.ru/studies/courses/648/504/info). (НОУ «ИНТУИТ», курс «Академия Microsoft: Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных», авторы Галина Ваныкина, Татьяна Сундукова).

### (http://www.intuit.ru/studies/courses/13848/1245/info). (НОУ «ИНТУИТ», курс «Школа Анализа Данных (Яндекс): Алгоритмы и структуры данных поиска», автор Максим Бабенко, Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова).

### (http://www.intuit.ru/studies/courses/3496/738/info). (НОУ «ИНТУИТ», курс «Технопарк Mail.ru Group: Алгоритмы и структуры данных», автор компания Mail.ru Group).

# МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## Лекции проводятся в аудиторном классе, оборудованном доской, компьютером, мультимедийным проектором, экраном для проектора.

## Практические занятия проводятся в компьютерном классе (11 компьютеров).

Требуемое программное обеспечение

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Программный продукт | Количество |
| 1 | Операционная система Microsoft Windows XP, 7, 8, 10 | 1 шт. на компьютер |
| 2 | Среда программирования Microsoft Visual Studio .NET | 1 шт. на компьютер |
| 3 | Файловый менеджер FAR | 1 шт. на компьютер |
| 4 | Программа для просмотра документов формата PDF | 1 шт. на компьютер |

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС НИЯУ МИФИ по направлению подготовки (специальности):

|  |  |
| --- | --- |
| 09.03.01 Информатика и вычислительная техника | |
| Автор(ы) | А. Ф. Зубаиров |
| Рецензент(ы) | С.А.Балакин,  инженер-программист СИТ ФГУП «ПО «МАЯК» |
| Программа одобрена на заседании  методического совета кафедры | 24.05.2021 протокол №5 |