

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Нигматуллина Танзиля Алгафовна
Должность: Директор
Дата подписания: 14.02.2024 08:11:41
Уникальный идентификатор документа:
72a47dc...c42366ed030bf219f69a



**Образовательное учреждение профсоюзов высшего
образования
«АКАДЕМИЯ ТРУДА И СОЦИАЛЬНЫХ
ОТНОШЕНИЙ»**



**БАШКИРСКИЙ ИНСТИТУТ СОЦИАЛЬНЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ (филиал)**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.06 СТРУКТУРА ДАННЫХ И АЛГОРИТМ

Направление подготовки

09.03.03 Прикладная информатика
(код и наименование направления подготовки)

Профиль (программа) подготовки

Прикладная информатика
(направленность (профиль) (уровень бакалавриата))

Квалификация выпускника

Бакалавр

2023 год набора

1. Целью дисциплины является:

- развитие компетенций:

ПК-1 - Способность обрабатывать, анализировать и систематизировать аналитический материал экономической направленности, используя соответствующий математический аппарат и инструментальные средства.

Индикаторы достижения:

Использует математический аппарат для обработки, анализа и систематизации информации экономической направленности (ПК-1.1).

Рассчитывает и анализирует экономические показатели внешнеэкономической и другой деятельности предприятий, региона и экономики в целом (ПК-1.2).

Осуществляет анализ и контроль качества программного обеспечения с использованием математических методов и инструментальных средств (ПК-1.3).

Формирует систему показателей для проведения комплексного исследования, в том числе, из показателей официальной экономической статистики (ПК-1.4).

ПК-2 - Способен разрабатывать проекты и адаптировать прикладное программное обеспечение.

Индикаторы достижения:

Проводит анализ рынка программно-технических средств и осуществляет выбор средств для разработки информационных систем (ПК-2.1).

Контролирует разработку алгоритмов и проектов компьютерных программ, пригодных для практического применения. (ПК-2.2).

Выполняет разработку проектов компьютерных программ, пригодных для практического применения (ПК- 2.3).

2. Трудоемкость учебной дисциплины зафиксирована учебным планом соответствующей основной профессиональной образовательной программы, выражается в зачетных единицах. Одна зачетная единица равна 36 академическим часам продолжительностью 45 минут (27 астрономическим часам по 60 минут) и включает часы контактной работы и часы самостоятельной работы студента, в том числе часы, отводимые на процедуры контроля и подготовку к ним.

3. Результаты освоения образовательной программы:

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- прикладные процессы и информационное обеспечение для решения прикладных задач;
- особенности программирования приложений;
- основы тестирования компонентов информационных систем по заданным сценариям;
- основные положения системного подхода и математических методов в формализации решения прикладных задач;

Уметь:

- проводить описание прикладных процессов и информационного обеспечения для решения прикладных задач;
- программировать приложения и создавать программные прототипы решения прикладных задач;
- принимать участие в осуществлении тестирования компонентов информационных систем по заданным сценариям;
- применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач;

Владеть:

- прикладные процессы и информационное обеспечение для решения прикладных задач;
- способность программировать приложения и создавать программные прототипы решения прикладных задач;
- способность осуществлять тестирование компонентов информационных систем по заданным сценариям;
- способность применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач.

4. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы:

Дисциплина «Структура данных и алгоритм» относится к вариативной части учебного плана.

5. Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	<p style="text-align: center;">Раздел 1. Введение в анализ алгоритмов.</p>	<p style="text-align: center;">Тема 1.1. Основные понятия анализа алгоритмов</p> <p>Неформальное понятие алгоритма, роль при реализации программных комплексов Сравнительные примеры неэффективных алгоритмов, ошибок в проектировании к реализации различных алгоритмов Примеры, демонстрирующие роль быстродействия аппаратного обеспечения и эффективности алгоритмов в некоторых задачах Сравнение различных языков программирования и подходов - процедурного программирования и объектно-ориентированного.</p> <p style="text-align: center;">Тема 1.2. Методы теоретической оценки алгоритмов</p> <p>Понятие алгоритма – ресурсы, память и время. Вычислительные модели. Размерность задачи. Трудоемкость алгоритмов наилучший случай, наихудший случай, трудоемкость в среднем. Асимптотики O, Ω, θ. Полиномиальные и неполиномиальные алгоритмы. Суммы и их свойства. Рекуррентные соотношения, методы анализа - метод подстановки, метод итерации, обобщенные методы.</p> <p style="text-align: center;">Тема 1.3. Методы практической и сравнительной оценки алгоритмов</p> <p>Базовые операции - операция сравнения, присваивания. Эффективность по быстродействию, эффективность по памяти. Практические критерии простота реализации, средства реализации, поддерживаемые языками программирования. Роль оптимизации. Примеры - сравнение различных методов сортировки. Контроль времени выполнения работы приложения, оценка используемой памяти. Реализация на практике алгоритмов сортировки - различные алгоритмы (сортировка обменом, вставками, выбором «быстрая» сортировка). Сравнительная оценка скорости работы.</p> <p>Пример комбинаторной задачи как иллюстрация возможностей анализа с помощью математического аппарата.</p>

2.	<p>Раздел 2. Базовые структуры данных.</p>	<p>Тема 2.1. Последовательности и алгоритмы сортировки Последовательности, входные и выходные данные, оценки входных данных - в лучшем случае, в худшем и в среднем. Алгоритмы сортировки, свойства - время и память, сложность, устойчивость, естественность поведения, внутренняя и внешняя сортировка. Базовые алгоритмы сортировки - обменом, вставками, выбором, быстрая сортировка (Хоара).</p> <p>Тема 2.2. Базовые динамические структуры данных Организация динамических структур данных общие принципы организации, особенности размещения данных в динамической памяти, стратегии выделения памяти, распределители памяти. Использование стандартных контейнеров в качестве средства для представления динамических структур данных. Линейные односвязные списки, двусвязные списки, кольцевые структуры данных Организация стеков и очередей посредством списочных структур. Сравнение динамических структур данных с массивами, стоимость различных операций - поиск, вставка в начало, в конец и в произвольную точку последовательности.</p> <p>Тема 2.3. Деревья Графы, деревья - основные понятия. Простейшие способы представления двоичных деревьев - на основе массивов и на основе динамических структур данных. Характеристики деревьев, понятие корня, листьев, слоев. Обработка деревьев - рекурсия с помощью стека и очереди. Двоичные деревья поиска - основные операции, поиск, понятие о сбалансированности.</p>
3.	<p>Раздел 3. Специальные структуры данных.</p>	<p>Тема 3.1. Основные понятия специальных структур данных Деревья с различным уровнем поддержания сбалансированности - AVL-деревья, красно-черные деревья. Стратегии поддержки баланса, виды баланса. Базовые операции, используемые для поддержания свойства сбалансированности – вращения. Алгоритм добавления вершины в красно-черное дерево, алгоритм извлечения вершины, B-деревья, основные принципы построения и использования, сферы применения, алгоритмы балансировки.</p> <p>Тема 3.2. Хэш-таблицы, двоичные кучи Понятие хэш-функции, виды хэш-функций, применение. Прямая адресация для хранения множества элементов, хэш-таблицы, разрешение КОЛЛИЗИЙ С помощью сцепления. Способы построения хэш-функций. Универсальное хэширование. Открытая адресация, стратегия двойного хэширования.</p> <p>Тема 3.3. Динамические структуры данных, сбалансированные деревья Реализация динамической структуры данных сбалансированного бинарного дерева - в рамках объектно-ориентированного подхода. Стратегии балансировки, сравнение с двоичными деревьями в среднем, в худшем случаях. Реализация структуры данных, множество на</p>

		основе бинарного дерева
		.
4.	Раздел 4. Алгоритмы.	<p>Тема 4.1. Алгоритмы поиска последовательностей символов в строках Задача о поиске подпоследовательности, основные понятия, связь с поиском подстрок. Алгоритмы поиска подстрок: «наивный» алгоритм, алгоритмы Рабина-Карпа, Кнута-Морриса-Пратта, Боуера-Мура. Поиск подстрок с помощью конечных автоматов.</p> <p>Тема 4.2. Эффективные методы перебора данных Переборные задачи, полный перебор, перебор с возвратами («бэктрекинг»). Информационный поиск, эвристики. Требования к эвристическим функциям применение, алгоритм A^*. Практическое использование полного перебора, бэктрекинга (перебора с возвратами), метода «разделяй и властвуй», метода ветвей и границ, эвристический поиск. Игра двух лиц, алгоритм альфа-бета отсечения. Реализация простейших игр - «Крестики-нолики».</p> <p>Тема 4.3. Введение в динамическое программирование Идеи динамического программирования, применимость, типичные задачи - задача о Черепашке, возведение числа в степень. Алгоритм «Нудельмана-Вунша» (задача о наибольшей общей подпоследовательности), «задача о Рюкзаке». Реализация алгоритма перемножения матриц, алгоритма Нудельмана-Вунша. «Жадные» алгоритмы, реализация задачи с рюкзаком (непрерывный и дискретный варианты).</p>

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий лекционного типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

Раздел 1. Введение в анализ алгоритмов

Раздел 2. Базовые структуры данных

Раздел 3. Специальные структуры данных

Раздел 4. Алгоритмы

Рекомендуемая тематика учебных занятий семинарского типа (семинары, практические занятия, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)

Раздел 1: Введение в анализ алгоритмов

Вопросы для обсуждения:

1. Алгоритмы.
2. Языки программирования.
3. Виды алгоритмов.
4. Методы теоретической оценки алгоритмов.
5. Рекуррентные соотношения.

Раздел 2: Базовые структуры данных

Вопросы для обсуждения:

1. Алгоритмы сортировки.
2. Базовые динамические структуры данных.
3. Использование стандартных контейнеров в качестве средства для представления динамических структур данных.
4. Деревья.
5. Динамические структуры данных.

Раздел 3: Специальные структуры данных

Вопросы для обсуждения:

1. Основные понятия специальных структур данных.
2. Деревья с различным уровнем поддержания сбалансированности.
3. Способы построения хэш-функций.
4. Открытая адресация, стратегия двойного хэширования.
5. Множество на основе бинарного дерева.

Раздел 4: Алгоритмы Вопросы для обсуждения:

1. Алгоритмы поиска подстрок.
2. Поиск подстрок с помощью конечных автоматов.
3. Эффективные методы перебора данных.

4. Реализация простейших игр.
5. Основы динамического программирования.

Требования к самостоятельной работе студентов по освоению дисциплины

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины «Структура данных и алгоритм» направлена на решение следующих задач:

получение навыков анализа прикладных задач, выбора адекватных средств решения этих задач - средств разработки, библиотек, структур данных и алгоритмов.

Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при текущей аттестации студента. При этом проводятся: тестирование, экспресс-опрос на практических занятиях,

заслушивание докладов, проверка письменных работ и т.д. Несомненно, умение анализировать юридические источники, работать с литературой, навыки поиска, обработки и оформления необходимой информации, способность обосновывать собственную позицию помогут студенту в дальнейшей самостоятельной учебной и научной работе.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

Примерная тематика рефератов для самостоятельных работ

1. Алгоритмы.

2. Языки программирования.
3. Виды алгоритмов.
4. Методы теоретической оценки алгоритмов.
5. Рекуррентные соотношения.
6. Алгоритмы сортировки.
7. Базовые динамические структуры данных.
8. Использование стандартных контейнеров в качестве средства для представления динамических структур данных.
9. Деревья.
10. Динамические структуры данных.
11. Основные понятия специальных структур данных.
12. Деревья с различным уровнем поддержания сбалансированности.
13. Способы построения хэш-функций.
14. Открытая адресация, стратегия двойного хэширования.
15. Множество на основе бинарного дерева.
16. Алгоритмы поиска подстрок.
17. Поиск подстрок с помощью конечных автоматов.
18. Эффективные методы перебора данных.
19. Реализация простейших игр.
20. Основы динамического программирования.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации" научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с

преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

6. Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах.

Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения.

Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно- образовательной среды института с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий.

7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины:

основная литература:

1. Информатика : учебное пособие : [16+] / Е. Н. Гусева, И. Ю. Ефимова, Р. И. Коробков [и др.]. – 5-е изд., стер. – Москва : ФЛИНТА, 2021. – 260 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=83542> – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9765-1194-1. – Текст : электронный.
2. Ландовский, В. В. Алгоритмы обработки данных : учебное пособие : [16+] / В. В. Ландовский. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018. – 67 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=574809> (дата обращения: 06.11.2023). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7782-3645-5. – Текст : электронный.

3. Лебеде́нко, Л. Ф. Основы программирования на C++ : учебное пособие : [16+] / Л. Ф. Лебеде́нко, О. И. Моренкова. – 2-е изд., перераб. и доп. – Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2021. – 200 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=694769> – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.

дополнительная литература:

1. Семакин, И. Г. Основы алгоритмизации и программирования [Текст] : учебник / И. Г. Семакин, А. П. Шестаков . - 2-е изд., стер. - М. : Академия, 2011. - 400 с.
2. Хиценко, В. П. Структуры данных и алгоритмы : учебное пособие : [16+] / В. П. Хиценко ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2016. – 64 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573790> – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7782-2958-7. – Текст : электронный.
3. Царёв, Р. Ю. Алгоритмы и структуры данных (СДИО) : учебник / Р. Ю. Царёв, А. В. Прокопенко ; Сибирский федеральный университет. – Красноярск : Сибирский федеральный университет (СФУ), 2016. – 204 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497016> – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7638-3388-1. – Текст : электронный

8. Перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и интернет - ресурсов, необходимых для освоения дисциплины

№ п/п	Интернет ресурс (адрес)	Описание ресурса
1.	Операционная система Windows XP Professional Service Pack 3: инв. №931, 932, 934, 936, 938, 940, 941, 942, 953: (Договор б\н от 29.03.2008) инв. №21747-217450, 21798, 21808: Лицензии № 42302228	Операционная система, позволяющая работать во всех компьютерных аудиториях
2.	Microsoft Office Professional Plus 2007 Лицензии № 42302228	Пакет прикладных программ, необходимых для работы по дисциплине (MS Word, MS Excel, MS Access)
3.	Star Board Software (Договор Б/Н от 20.11.2008)	Программное приложение для работы с интерактивной доской
4.	Антивирус: Kaspersky Endpoint Security 10 (Договор № 5337-	Программы для борьбы с компьютерными вирусами

	ПАО/2015 от 30.09.2015 г.)	
5.	Доступ в интернет: Договор № РК 10091-08 от 31.12.2013	Реализация доступа в Интернет
6.	Справочная правовая система Консультант Плюс (Договор №3/4 от 01.02.2012 г.)	Справочная система для работы с законодательными и нормативными ресурсами

9. Требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению дисциплины:

Для проведения занятий лекционного типа используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой.

Лекционные и практические занятия проводятся в аудиториях, оснащенных презентационным оборудованием (компьютер, имеющий выход в Интернет, мультимедийный проектор, экран, акустические системы), доской, рабочими учебными столами и стульями.

При необходимости занятия проводятся в компьютерных классах, оснащенных доской, экраном, рабочими учебными столами и стульями, персональными компьютерами, объединенными в локальные сети с выходом в Интернет, с установленным лицензионным программным обеспечением, с подключенным к ним периферийным устройством и оборудованием

(мультимедийный проектор, акустическая система и пр.).

Для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации достаточно специальных помещений (учебных аудиторий), оборудованных специализированной мебелью (для обучающихся) меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду института.

10. Образовательные технологии

В процессе освоения дисциплины используются следующие образовательные технологии:

1. Стандартные методы обучения:

- лекции;

- практические занятия, на которых обсуждаются основные проблемы, освещенные в лекциях и сформулированные в домашних заданиях;
- письменные или устные домашние задания;
- самостоятельная работа студентов, в которую входит освоение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям, выполнение указанных выше письменных/устных заданий, работа с литературой.

2. Методы обучения с применением интерактивных форм образовательных технологий:

- интерактивные лекции;
- компьютерные симуляции;
- анализ деловых ситуаций на основе кейс-метода и имитационных моделей;
- деловые и ролевые игры;
- круглые столы;
- групповые дискуссии и проекты

11. Требования к промежуточной аттестации и оценочные материалы для ее проведения

Промежуточная аттестация выполняется в форме экзамена.

Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в форме вопросов для зачета с оценкой. Примерные вопросы, задания, темы рефератов для проведения промежуточной аттестации по дисциплине и критерии оценивания представлены на сайте

(<https://ufabist.ru/sveden/education/eduop/>)

В полном объеме оценочные материалы хранятся на кафедре, реализующей данную дисциплину.

Разработчик:

К.т.н., доцент кафедры экономики и информационных технологий

А.И. Быстров