# 

**Активный обучающий подход в преподавании дисциплины "Методы разработки и анализа компьютерных алгоритмов»**

Ахметсафина Римма Закиевна, Факультет бизнес-информатики, отделение программной инженерии, кафедра управления разработкой программного обеспечения

**Аннотация**

|  |
| --- |
| **Общая идея и цель проведения семинаров с использованием предлагаемой методики**  При подготовке профессионаальных программистов дисциплины «Информатика и программирование» и «Алгоритмы и структуры данных» являются краеугольными камнями. Направление подготовки «бизнес-информатика» не имеет цели подготовки высококвалифицированных программистов, но, по нашему глубокому убеждению, знание основ разработки и анализа алгоримов позволит студентам бакалавриата, обучающимся по направлению «бизнес-информатика», глубже понять «ремесло» программиста, увидеть возможности и ограничения разработки и реализации алгоритмов (скорость работы компьютеров и память не бесконечны). Это позволит будущим аналитикам лучше понимать степень сложности решения задач разработки программного обеспечения и информационных систем, добиваться эффективных решений проблем.  Дисциплина «Методы разработки и анализа компьютерных алгоритмов» предполагает знакомство студентов с подходами к оценке качества алгоритмов, в том числе с оценками ресурсной эффективности, методами разработки эффективных алгоритмов, в частности с методом декомпозиции и методом динамического программирования и способами решения задачи выбора рациональных алгоритмов на основе их теоретического анализа. Методы теоретического анализа ресурсной эффективности компьютерных алгоритмов в итерационной и рекурсивной реализациях, рассматриваемые на лекциях, должны получить экспериментальное подтверждение на практических занятиях. прогнозирования временных оценок на основе функции трудоемкости. Таким образом, теоретический материал иллюстрируется анализом и исследованием ряда алгоритмов решения известных задач.  **Цель семинаров** состоит в формировании у студентов профессиональных компетенций, связанных с использованием теоретических знаний в области теории алгоритмов и теории сложности вычислений, и практических навыков в области разработки ресурсно-эффективных алгоритмов на основе теоретического анализа и экспериментальных исследований алгоритмов, позволяющих на творческом и репродуктивном уровне применять и создавать эффективные алгоритмы для решения задач обработки информации.  **Задачи семинаров**:   * Ознакомить студентов с основными методами разработки алгоритмов; * Развить навыки разработки и реализации и рекурсивных алгоритмов на выбранном студентом языке программирования; * Развить навыки анализа алгоритмов, оценивания временной эффективности программ и рационального использования памяти; * Добиться понимания влияния алгоритмов на эффективность программ.   **Методики обучения**  Студенты при работе на семинарах и выполнении домашней работы (и домашнего задания) являются непосредственными *активными* участниками процесса обучения.  На каждом семинаре студентам сообщается краткое введение по новым алгоритмам. Материалы семинаров выкладываются в систему LMS и доступны студентам с момента проведения очередного семинара.  Для лучшего понимания алгоритмов на семинарах рассматриваются трассировки алгоритмов (пошаговое выполнение). При обсуждении темы рассматриваются как модельные, так и реальные задачи, требующие алгоритмического решения.  После краткого введения студенты самостоятельно решают поставленные задачи, консультируясь друг с другом и с преподавателем.  Студенты могут самостоятельно выбрать 2-3 алгоритма для изучения, реализации и анализа из предложенных на каждом семинаре или предложить другие алгоритмы реализации поставленной задачи.  При выполнении заданий студенты могут использовать литературу 2008-2012 годов издания, приобретенную по заявке ОПИ библиотекой НИУ ВШЭ в достаточном количестве (в том числе книги лектора курса М.В. Ульянова); материалы лекций и практических занятий, использовать ресурсы интернет.  Студенты могут самостоятельно выбрать среду и язык программирования для реализации алгоритмов.  Выполненные задания студенты загружают в LMS, где преподаватель устанавливает временное ограничение для загрузки работы.  Планируется обсуждение как в среде LMS, так и на практических занятиях наиболее эффективных реализаций поставленных задач (доклады и сообщения студентов с демонстрацией полученных результатов и последующим обсуждением).  По окончании изучения группы алгоритмов и обсуждения полученных реализаций планируется проведение небольших тестов (5-10 вопросов), призванных выявить степень усвоения материала.  Все это обеспечивает баланс теоретической и практической составляющих курса.  **Способы организации дискуссии на семинаре (методы вовлечения студентов в обсуждение).**  Студенты заслушивают и обсуждают доклады других студентов по алгоритмам решения задач, которые не рассматриваются преподавателем на семинаре, а также заслушивают и обсуждают защиты домашних заданий.  Кроме того, студенты широко применяют сообщения и обсуждение на семинарах особенностей реализации алгоритмов на разных языках программирования. Это позволяет желающим освоить новые языки программирования.  **Способы вовлечения студентов в совместную работу**.  Студенты могут выполнять домашнее задание в команде. При этом должно быть рассмотрено и реализовано 4-5 алгоритмов решения задачи, проведено экспериментальное исследование и проанализированы результаты.  **Для организации обратной связи используется**  как корпоративная электронная почта, так и средства LMS организации обсуждений (тематические форумы, публикация результатов проектов и т.п.).  **Оценивание работы студентов на семинарах**   * выполнение заданий: реализация алгоритмов, вычислительных экспериментов, глубина анализа полученных результатов, теоретическая оценка алгоритмов, подготовка полных отчетов, своевременное предоставление результатов работы, участие в обсуждениях, реализация дополнительных алгоритмов, – оценивается на каждом занятии по 10-балльной шкале далее выводится средняя оценка за модуль; * представление результатов домашнего задания в форме доклада и демонстрации программной реализации перед коллективом студентов – оценивается по 10-балльной шкале.   **Возможности тиражирования методики**  Предлагаемая методика может быть использована при ведении семинаров по дисциплинам, связанным с программированием, при обучении студентов по направлениям «Бизнес-информатика», «Программная инженерия», «Прикладная математика и информатика» как в НИУ ВШЭ, так и на филиалах в Перми и Нижнем Новгороде (направление «Программная инженерия» открывается в 2012-2013 уч. году). Это такие дисциплины, как «Программирование», «Объектно-ориентированный анализ и программирование», «Структуры данных и алгоритмы», «Ресурсно-эффективные компьютерные алгоритмы» и т.д. |

# **На какие компетенции нацелена предлагаемая к разработке программа учебного практикума**

|  |  |
| --- | --- |
| Знания  Умения  Навыки | методов анализа алгоритмов в итерационной и рекурсивной реализации; методов декомпозиции и динамического программирования как методах разработки алгоритмов  оценивать компьютерные алгоритмы с использованием комплексных критериев качества, в том числе оценивать ресурсную эффективность алгоритмов; планировать эксперимент, проводить экспериментальное исследование алгоритмов.  оценки трудоемкости алгоритмов в их итерационной и рекурсивной реализации; разработки эффективных алгоритмов на основе их сравнительного анализа. |