

ДИСТАНЦИОННОЕ ПРЕПОДАВАНИЕ МЕТОДОВ ОПТИМИЗАЦИИ

Можей Наталья Павловна (mozheynatalya@mail.ru)

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники (БГУИР), г. Минск

Аннотация

Доклад посвящен изучению особенностей дистанционного обучения методам оптимизации. Анализируются модели дистанционного обучения. Раскрываются цели и задачи преподавания дисциплины и их реализация при подготовке материалов для дистанционного обучения.

В основе большинства платформ дистанционного обучения лежит двухкомпонентная модель: управления учебным контентом (CMS – Content Management System – обеспечивает хранение и предоставление учебного контента) и управления учебным процессом (LMS – Learning Management System – обеспечивает планирование, учет сдачи материала и т.п.). При этом за скобками остается организация коммуникаций между обучаемыми, преподавателями и администраторами (электронная почта, чат, видеоконференция и т.д.) [1]. Система дистанционного обучения БГУИР строится на базе SharePointLMS поверх серверной платформы Microsoft SharePoint Server, она включает серверную часть и клиентское программное обеспечение. Система обеспечивает: общение множества участников в одном сеансе; показ презентаций; показ любых открытых документов на рабочем столе; совместное редактирование открытых документов и т.п.

Для дистанционной работы требуется обеспечить студентов учебно-методическим комплексом по методам оптимизации, созданным на основе мультимедийных технологий. УМК содержит полный пакет всех необходимых материалов для изучения дисциплины. Это учебная программа, сама учебная информация, перечень литературы по всем темам программы. Кроме того, УМК включает перечень вопросов, тестов, контрольных работ, т.е. все то, что обеспечивает промежуточный и итоговый контроль знаний. Разработка и внедрение УМК позволяет: обеспечить дифференциацию и индивидуализацию обучения (студент может выбрать оптимальный темп для овладения умениями и навыками, осуществлять свободный доступ к любому разделу, контролировать ход обучения с учетом индивидуальных особенностей, выполнять задания разного уровня, вплоть до заданий исследовательского характера); обеспечить активизацию поисковой работы и самостоятельной научно-исследовательской деятельности студентов, усилить мотивацию и, как следствие, познавательный интерес студентов к предмету; облегчить доходчивость, восприятие и усвоение учебного материала за счет наглядности, развить пространственное воображение и интеллектуальные способности, улучшить образное мышление студентов, акцентировать внимание студентов на важных моментах выделением основных положений.

Базовым принципом реализации модели дистанционного обучения является модульность. Курс разбит на ряд законченных модулей, информация структурирована в виде графа, вершины которого соответствуют тематическим разделам, а ребра – отношениям между ними. Представление материала в виде графа позволяет связывать новые понятия с существующими, что улучшает понимание, и обеспечивать индивидуальный темп обучения. Наличие модулей глубины и полноты изложения материала позволяет индивидуализировать работу и предоставить студенту большую самостоятельность в изучении материала. Материалы для наполнения курса проходят предварительную апробацию с участием обучаемых как очно, так и дистанционно, что позволяет дифференцировать сложность материала с учётом индивидуальных возможностей учащихся. Наиболее важный материал выделяется и позволяет осваивать другие блоки курса, а также другие предметы, использующие наработанный аппарат. Четкое разграничение материала по уровням трудности и выделение обязательного поля знаний является мощным стимулом и дополнительной мотивацией к обучению не только для хорошо успевающих студентов, но и для тех, кому трудно усваивать достаточно абстрактный материал.

Вначале комплекса приводятся классические методы решения оптимизационных задач, основанные на использовании дифференциального исчисления для нахождения точек экстремумов функций. Далее рассматривается одна из оптимизационных задач, обладающих единым методом решения – задача с линейной целевой функцией и линейными ограничениями. Здесь же подробно описан процесс построения математической модели. Большое внимание в данном разделе уделено практическим вопросам — решению конкретных задач линейного программирования на компьютере с помощью современных вычислительных средств. Рассматривается применение

линейного программирования в теории игр, в сетевом планировании и управлении. Следующие разделы посвящены методам одномерной минимизации, широко применяемым на практике в качестве составной части методов поиска экстремумов функций многих переменных. Отдельно рассматриваются численные методы безусловной и условной оптимизации (алгоритм равномерного поиска, деления пополам, Фибоначчи, золотого сечения, метод квадратичной аппроксимации, метод Пауэлла, методы на основе поиска стационарной точки критерия оптимальности, метод перебора, одномерный метод Монте-Карло, метод выделения интервалов унимодальности, метод аппроксимирующих моделей). Также разбирается многомерная локальная безусловная оптимизация. Отдельно выделены детерминированные прямые методы (метод Гаусса-Зейделя, Хука-Дживса, Метод Розенброка, сопряженных направлений, симплекс-метод, метод деформируемого многогранника Нелдера-Мида), детерминированные методы первого и второго порядков (метод наискорейшего спуска, дробления шага, метод оптимизации Ньютона) и методы случайного поиска (метод с возвратом при неудачном шаге, метод наилучшей пробы, метод комплексов, метод повторяющегося случайного поиска, случайного поиска с постоянным радиусом поиска и случайными направлениями) и др. При изучении многомерной локальной условной оптимизации разбираются методы последовательной безусловной оптимизации, скользящего допуска, модифицированный метод комплексов, метод линейной аппроксимации, метод проекции градиента. Многомерная глобальная условная оптимизация включает методы сведения к совокупности вложенных задач глобальной одномерной минимизации, сведения к задаче одномерной глобальной оптимизации с помощью развертки Пеано, метод Монте-Карло. Также рассматриваются задачи многокритериальной оптимизации и методы их решения (метод весовых множителей решения задачи многокритериальной оптимизации, эpsilon-ограничений решения задачи многокритериальной оптимизации, справедливого компромисса для решения задач многокритериальной оптимизации, приближения к идеальному решению для решения задач многокритериальной оптимизации, последовательных уступок для решения задач многокритериальной оптимизации). Отдельная глава посвящена задачам оптимального управления и методам их решения, в частности, рассматриваются принцип максимума Понтрягина, метод динамического программирования Беллмана и примеры их применения.

В каждом разделе даны краткая характеристика рассматриваемых методов, основные формулы и алгоритмы решения. Применение алгоритмов иллюстрируется примерами, приведены задачи, аналогичные которым решаются студентами в индивидуальных заданиях. Тестовые задачи снабжены ответами. Текущий контроль осуществляется также в форме контрольных работ, представляемых студентом и принимаемых преподавателем дистанционно. Структура, тип и количество заданий, указания к выполнению приведены в соответствующем разделе комплекса.

Эффективность подачи материала зависит от многих факторов, одним из которых является наглядность. Большую часть информации современная молодежь получает с экрана телевизора или компьютера, таким образом, у них развивается зрительное восприятие материала. Материалы, подготовленные на основе мультимедийных технологий, представляют возможности презентации учебного материала, связанные с использованием анимации, звуковых эффектов, позволяют концентрировать внимание на принципиально важных моментах излагаемого материала, выдавать только тот материал, который в данный момент объясняется. Во время самостоятельной проработки материала студент может на компьютере как проверить правильность решения, так и автоматизировать процесс громоздких вычислений, получить графические иллюстрации. Визуализация получаемой информации позволяет вернуть точным наукам наглядность, скрывающуюся за абстрактностью используемого формульного аппарата и сложностью формул.

Опыт использования дистанционной формы обучения выявил возможности повышения эффективности образовательного процесса: использование электронных учебных методических комплексов, встроенных систем самогестирования и итогового контрольного тестирования, получение учебных материалов в электронном виде, проведение сетевых консультаций посредством электронной почты, чатов, форумов, представление студентами результатов обучения (контрольных работ) в электронном виде по электронной почте.

Литература

1. Resolving the Problem of Intelligent Learning Content in Learning Management Systems / M. Rey-López [et al.] // International J. on E-Learning. – 2008. – No 7 (3). – P. 363-381.