Можей Н. П.
БГУИР,
г. Минск
mozheynatalya@mail.ru

Использование информационно-коммуникационных технологий в курсе «Математическое программирование»

Описывается эксперимент по реализации образовательного процесса для дисциплины «Математическое программирование» с применением адаптивной модели использования информационно-коммуникационных технологий на специальности «Программная инженерия» дневной формы обучения.

Mozhey N. P.
BSUIR,
Minsk
mozheynatalya@mail.ru

Application of Information and Communication Technologies in the Course "Mathematical Programming"

The article describes an experiment on the implementation of the educational process for the discipline "Mathematical programming" using an adaptive model of the application information and communication technologies in the specialty "Software engineering" of full-time education.

В БГУИР проводится эксперимент по реализации образовательного процесса для отдельных дисциплин с применением адаптивной модели использования информационно-коммуникационных технологий на специальностях дневной формы обучения. Для организации учебного процесса с использованием электронных учебных материалов используется система электронного обучения (СЭО).

Представленные в электронном виде и размещенные в СЭО систематизированные учебные, научные и методические материалы (или ссылки на них) по учебной дисциплине, предназначенные для самостоятельного изучения обучающимся теоретического материала и выполнения им видов учебной деятельности,

предусмотренных учебным планом (программой) в зависимости от формы получения образования, а также набор фондов оценочных средств для диагностики сформированных компетенций будем называть электронным образовательным ресурсом по учебной дисциплине (ЭОР). ЭОР также может быть использован для повторения материала по другим дисциплинам. Набор полномочий пользователя в СЭО (в конкретном курсе или в определенных категориях курсов) зависит от его роли; в частности, преподаватель реализует образовательный процесс с проведением текущей, промежуточной и (или) итоговой аттестации обучающихся, имеет возможность создавать задания, проводить лекции и семинары, а также взаимодействовать со студентами через форумы или другие инструменты системы; редактор принимает участие в разработке, загрузке, управлении содержанием курса или электронного образовательного ресурса; контролер осуществляет контроль за учебной деятельностью и подготовкой материалов ЭОР.

Структурная единица в СЭО называется курсом, она предназначена для размещения материалов и взаимодействия преподавателей и студентов в контексте учебной дисциплины. В курсе «Математическое программирование» для студентов очной формы обучения в СЭО для каждой лабораторной и практической работы созданы элементы типа «Задание», содержащие условия выполнения работ. Через данные элементы студенты присылают отчёты, преподаватель их проверяет и выставляет оценку. В дополнительных файлах размещаются инструкции к заданию, шаблоны выполнения, файлы с исходным кодом, примеры и т. д. [1].

Для каждого оцениваемого элемента в настройках задан идентификатор (ID) в соответствии с типом задания: лабораторные работы, практические работы, промежуточные тесты (выполняются в течение семестра), аттестационные тесты (выполняются в конце семестра). Эти идентификаторы впоследствии могут быть использованы для автоматического вычисления итоговой оценки.

Все преподаватели, принимающие лабораторные и практические работы, работают в рамках одного элемента по каждой из работ. Для совместной подготовки материалов при наполнении курса или электронного образовательного ресурса используется облачное хранение файлов с интегрированной системой совместного редактирования документов. Дистанционная коммуникация со студентами происходит посредством СЭО (через личные сообщения или с использованием элементов «Видеоконференция», «Чат», «Обратная связь», «Форум»).

В курсе «Математическое программирование» предусмотрено восемь лабораторных работ по разделам «Задачи линейного программирования», «Транспортные задачи», «Теория игр», «Сетевое планирование», «Нелинейная оптимизация», «Динамическое программирование». В разделе «Задачи линейного программирования» рассматриваются формулировки и методы решения задач оптимизации с линейными ограничениями, описывается использование графического метода, симплекс-метода и его модификаций, теории двойственности, а также практика работы с программными пакетами для решения задач линейного программирования. В разделе «Транспортные задачи» изучаются постановка классической транспортной задачи, методы построения начального приближения (метод северо-западного угла, метод минимального элемента), методы

решения задач оптимизации перевозок (одно- и двухэтапных с различными видами ограничений) и проводится анализ полученных решений. В разделе «Теория игр» рассматриваются методы решения матричных игр с нулевой суммой, поиска седловой точки, применения смешанных стратегий, использования графического и симплекс-методов в теории игр, решения статистических игр по различным критериям. В разделе «Сетевое планирование» изучаются построение сетевых и календарных графиков, нахождение критического пути, анализ временных и ресурсных ограничений в проектах, а также поиск оптимальных решений с учетом этих факторов. В разделе «Нелинейная оптимизация» рассматриваются задачи с нелинейными целевыми функциями и ограничениями, изучаются поисковые методы их решения и вопросы практического применения численных методов для поиска экстремумов.

В разделе «Динамическое программирование» описывается разработка рекуррентных соотношений для задач оптимизации, изучается решение задач управления и планирования с использованием принципа Беллмана, рассматривается применение динамического программирования к многокритериальным задачам. Таким образом, лабораторные работы охватывают широкий спектр оптимизационных методов — от классических линейных моделей до современных подходов в нелинейной и динамической постановке.

Возможны два варианта проведения лабораторных работ. В первом варианте студенты выполняют лабораторные работы самостоятельно (дистанционно), используя учебно-методические материалы по их выполнению, выложенные в СЭО, при необходимости обращаясь к преподавателю за консультацией, а потом отправляют отчёт в СЭО (через элемент типа «Задание») на проверку; преподаватель проверяет отчёты и допускает студента к защите либо отправляет отчет на доработку; защита лабораторных работ осуществляется на очных занятиях по подгруппам; оценка выставляется в СЭО.

Во втором варианте студенты выполняют лабораторные работы на очных занятиях вместе с преподавателем, потом отправляют отчёт в СЭО на проверку, а преподаватель проверяет отчёты для выставления оценки и организует дистанционную защиту лабораторных работ (например, посредством элемента «Видеоконференция» в СЭО); оценка выставляется в СЭО.

Возможны и другие сценарии смешанного обучения, например, проведение лекций в синхронном онлайн-режиме посредством системы видео-конференц-связи в СЭО.

Для повышения эффективности образовательного процесса устанавливается зависимость итоговой оценки от работы в течение семестра, например, итоговая оценка может на 70% состоять из оценки за работу в семестре и на 30% из оценки за экзамен или зачет. Работа в течение семестра учитывает: оценку за выполнение лабораторных работ, сроки сдачи и защиты лабораторных работ, оценку по промежуточному тестированию, оценку за выполнение практических заданий, влияние посещаемости и другие критерии, определяемые преподавателем.

Все вышеизложенное позволяет студентам не только освоить теоретические основы, но и приобрести практические навыки применения математического программирования в инженерных и исследовательских задачах.

Литература

1. Анисимов А. М. Работа в системе дистанционного обучения Moodle / А. М. Анисимов. Харьков: Изд-во ХНАГХ, 2009. 292 с.