



УДК 681.3

ОБУЧЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКИМ ДИСЦИПЛИНАМ НА БАЗЕ МОДУЛЬНЫХ ИНСТРУКЦИЙ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Муравьев Г.Л., Мухов С.В., Хвещук В.И.

Брестский государственный технический университет, г. Брест, Беларусь, mgl_work@mail.ru

Аннотация. Рассмотрены особенности модульной организации и компьютерного обеспечения процессов изучения технических дисциплин на примере курса моделирования. Представлены программные средства для автоматизации важнейших функций, этапов обучения.

Ключевые слова. Обучение, технические дисциплины, модульные инструкции.

Предмет изучения – процессы обучения инженерным дисциплинам в части их планирования и реализации на базе модульного подхода и средств информационных технологий (ИТ).

Цель – анализ целесообразности применения модульных инструкций на примере обучения моделированию с учетом требований и тенденций обучения, особенностей дисциплины, использования ИТ.

Особенности современного обучения: – рост аудитории обучаемых (потоков, групп), «анонимности» обучения – дистанции между участниками процесса; – разнородность обучаемых по уровню подготовки, мотивации к обучению; – проблемы перехода от школьного к университетскому образованию, требующему самодисциплины, организованности; – возрастающие требования государства к системе образования и преподавателям в части самосовершенствования, активизации научной работы и т. д.; – вовлеченность студентов в использование интернета, влияние ИТ, требующие от преподавателя дополнительных усилий для соответствия новым реалиям.

Соответственно существует потребность повышения адаптивности курсов дисциплин, сочетающей массовость образования с его индивидуализацией и учитывающей значимую составляющую самостоятельной работы, разнообразие форм подготовки специалистов, трудоемкость организации обучения, необходимость использования компьютерных технологий.

Это также важно из-за распространения сетевых технологий, средств доступа и дистанционного обучения, выросшей роли самоподготовки специалиста в ходе обучения, переподготовки, повышении квалификации, в том числе на базе заочных, удаленных форм обучения.

Проблема сводится к решению следующих задач:

- рассмотрению соответствия модульного подхода современным требованиям к высшей школе;
- анализу особенностей преподавания технических дисциплин;
- изучению специфики организации обучения на базе модульных инструкций в рамках конкретной дисциплины, разработке и апробации компонентов модулей (учебных материалов, инструментов компьютерной поддержки).

В работе представлен опыт использования принципов модульного подхода для структурирования изучаемого материала, управления обучением. Учтены

рекомендации [1] по согласованию с системой классификации учебных модулей, целесообразность создания динамичных систем обучения, адаптируемых к меняющимся требованиям. Приведены результаты сравнительного анализа подхода, соответствия задачам обучения.

Отмечено, что модульная система отличается универсальностью – сочетает массовое обучение с индивидуальным, совмещается с другими подходами к обучению, отвечает уровню развития ИТ, приспособлена для заочных, дистанционных форм обучения в «темпе» обучаемого.

В качестве примера рассмотрены дисциплины «Моделирование систем», «Моделирование», читаемые студентам старших курсов очной, заочной, сокращенной форм образования для специальностей автоматизированные системы обработки информации, вычислительные машины, системы и сети.

Выделены их характерные черты (часть приведена ниже):

- требуют определенного уровня базовой (знаний в области высшей математики, теории вероятностей и математической статистики, случайных процессов, системного анализа, теории массового обслуживания и т. д.) и специальной (знаний, умений в области ИТ, программирования) подготовки;

- предполагают значительные, постоянные усилия в процессе самостоятельной работы для освоения материала, что может составлять от 55–60 % учебного времени для очной (с учетом характера лабораторных занятий – до 80 %) до 90 % для заочных форм обучения;

- нуждаются, несмотря на спектр готовых систем моделирования, специализированного программного обеспечения, в средствах поддержки самостоятельной работы и т. д.

Как видно указанные дисциплины аккумулируют характерные особенности технических предметов, которые:

- базируются на предшествующих математических, инженерных дисциплинах;
- отличаются высокой степенью формализации, работой с абстрактными системами – де-факто моделированием, в том числе с использованием специальной математики;
- обладают выраженной практической направленностью, так как способствуют выработке специфических умений, навыков применения знаний в



предметной области; - используют программные инструменты, ИТ для разработки моделей, решения задач и др.

В работе рассмотрены вопросы модульной организации, структурирования материала в рамках выбранных дисциплин. Выделены теоретические разделы «Основы теории систем», «Концептуальные основы моделирования», «Классификация моделей» и др., а в их рамках – модули (например, «Системы», «Уровни описания систем», «Модели динамического уровня» и т. д.), связанные логически в комплекс, обеспечивающий выбор сценария обучения в зависимости от целей и уровня подготовки. В сжатой форме теоретический материал представлен набором презентаций.

Особенности планирования отдельных обучающих единиц рассмотрены на примере модуля «Моделирование систем на базе сетей с очередями», где изучаются применяемые в инженерной практике стохастические сети (СС), сети массового обслуживания (СеМО) [2], способы и инструменты их моделирования.

Выбор обусловлен тем, что модуль является «центральным», объединяющим:

- интегрирует знания, получаемые в рамках дисциплины;
- специализирует их для применения в сфере оценки системных характеристик объектов;
- имитирует весь цикл моделирования от постановки проблемы до реализации моделей, прогнозирования характеристик систем.

Для практических занятий, самостоятельной работы могут использоваться готовые системы моделирования (типа GPSS World, Arena, AnyLogic и др.), а также библиотека эталонных сетей и средства их аналитического расчета, электронные документы (пособия к выполнению работ, тесты и др.), оформленные в виде сайта.

Для контроля знаний, оценки результатов, поддержки наиболее трудоемких процессов обучения модуль оснащен комплексом приложений на базе генераторов сетевых (ГСО) и модельных (ГМС) описаний.

При этом учтены базовые причинно-следственные процессы обучения, что отвечает системному подходу так как согласует задание на разработку моделей с его результатами.

Это поддержка начального этапа – обследования системы, построения концептуальной модели и заключительного – оценки адекватности моделей.

TRAINING IN TECHNICAL DISCIPLINES BASED ON MODULAR INSTRUCTIONS AND COMPUTER TECHNOLOGIES

G.L. Muravyov, S.V. Mukhau, V.I. Khviashchuk

Brest State Technical University, Brest, Belarus, mgl_work@mail.ru

Abstract. The features of the modular organization and computer support of the processes of studying technical disciplines on the basis of a modeling course are considered. Software tools for automating the most important functions and stages of training are presented.

Keywords. Training, technical disciplines, modular instructions.

ГСО представлен версиями для получения пакета неповторяющихся спецификаций учебных систем с заданным набором характеристик в терминах произвольных СеМО, СС. Получение таких описаний «ручным» способом – трудоемкая задача.

Спецификации нужны обучаемым для построения моделей, генерации результативных моделей, оценки их адекватности.

Приложение обеспечивает:

- задание ограничений на архитектуру сети (число потоков, узлов, связей), параметры емкостных блоков, режим работы (диапазон коэффициентов загрузки узлов);
- выбор набора законов распределений параметров;
- сохранение результатов в XML базе данных, генерацию html отчётов и др.

ГМС представлен приложениями для генерации спецификаций СеМО, СС в терминах входного языка системы моделирования.

Это необходимо: – для получения эталонов по написанию кодов, моделей, готовых для анализа; – для получения тестовых спецификаций. Используются обучаемым для построения результативных модельных спецификаций, согласованных с заданием.

Приложения обеспечивают:

- задание типа сети, параметров узлов и потоков, маршрутов обработки, законов распределений параметров;
- управление сбором статистики (сетевой, узловой, фрагментарной, с усреднением по потокам и т. д.).

Таким образом в работе предложен опыт системного учета особенностей преподавания технических дисциплин, тенденций значимости самостоятельной работы и мотивации обучаемых, актуальности удаленных форм образования посредством комплексирования принципов модульного обучения и возможностей ИТ. Показана хорошая согласованность рассмотренных подходов с задачами обучения.

Литература

1. UNESCO ICT Competency framework for teachers (version 2.0) [Электронный ресурс]. - 2011. – Режим доступа: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000213475>. – Дата доступа: 23.02.2024.
2. Ritchey, T. Outline for a Morphology of Modeling Methods Contribution to a General Theory of Modeling / Tom Ritchey // Acta Morphologica Generalis. – 2012. – Vol. 1, No. 1 (2012). – P. 1-20.