

О СОЗДАНИИ НА ОСНОВЕ МОДУЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ МОДЕЛИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБЛАСТИ ДЛЯ АДАПТИВНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ИЗУЧЕНИЮ СХЕМОТЕХНИКИ

Шпак И.И.

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, г. Минск, Беларусь, shpak@bsuir.by

Abstract. The advantages of the modular educational materials as a model of professional field for the adaptive educational process of the circuit engineering study are considered.

Уже в древнегреческих, китайских и еврейских текстах первого века до нашей эры можно найти сведения о попытках адаптировать процесс обучения к возможностям и потребностям тех, кого обучали [1]. Подобные устремления продолжались в средние века, что позволило Яну Амосу Коменскому сформулировать педагогические принципы, послужившие основой адаптивного обучения [1]. Современные адаптивные образовательные технологии обрели теперешний облик и стали доминирующими в системах обучения благодаря широкой компьютеризации и информатизации всех сфер человеческой деятельности, а также инновациям и развитию в области искусственного интеллекта [1].

Создание адаптивной системы обучения связано с решением первоочередной задачи: определение того, что и как необходимо адаптировать, т.е. необходимо создание модели и на её основе алгоритма реализации адаптивного процесса обучения [2]. Любой процесс обучения, в конечном счёте, сводится к формированию содержания обучения, т.е. необходимого объёма знаний, которые должны быть усвоены обучающимся. При адаптивном обучении необходимо использовать и оптимально связывать два источника информации: содержание обучения, или же модель профессиональной (в [1] модель предметной) области; а также модель обучаемого.

Модель профессиональной (предметной) области следует создавать либо на основе деятельностного, или же предметного подхода – содержание дисциплин или отдельных их тем. Предпочтительным является формирование содержания профессионального обучения (модели профессиональной области), основываясь не на традиционном (предметном), а на деятельностном подходе [3], разработанном экспертами Международной организации труда (МОТ) и известном в мире как концепция «Модули трудовых компетенций» – «МТК-концепция» [3].

Содержание обучения при этом формируется на основе анализа деятельности будущего специалиста. Деятельность далее подразделяется на отдельные логически самостоятельные части – модульные блоки (МБ). Для самостоятельного вида работы МБ объединяются в модули трудовых компетенций (МТК). В рамках каждого МБ деятельность подразделяется на отдельные четко определенные шаги (операции). Для выполнения операции обучаемому нужно овладеть определенными знаниями и навыками (психомоторными, интеллектуальными и эмоциональными) [3].

Исходя из анализа каждого шага работы, определяются нужные для его выполнения навыки и компетенции, и объем и содержание необходимого и достаточного для их формирования учебного материала. Материал этот структурируется в форме учебных элементов (УЭ), чаще в электронном мультимедийном формате [3]. Каждый УЭ посвящен формированию той или иной компетенции или знания. Взаимосвязь МТК, МБ и УЭ в рамках МТК-программ иллюстрируется рисунком 1.



Рисунок 1 – Схематическое представление МТК-программ

Разработанный комплект УЭ, необходимых методических материалов, средств контроля и самоконтроля за качеством обучения и корректировки уровня подготовки, представляют собой содержание обучения, или же модель профессиональной области.

Весьма эффективным представляется использование преимуществ модульных технологий при создании модели профессиональной области для адаптивного изучения схемотехники, как при подготовке инженеров системотехников в рамках специальности «Вычислительные машины, системы и сети» БГУ-ИР, так и при целевой подготовке, переподготовке и повышении квалификации инженерных кадров соответствующего профиля.

Учебный материал по схемотехнике достаточно легко поддается разбиению на отдельные логически завершённые части – модульные блоки, из которых целесообразно составить модули трудовых компетенций для каждого из разделов дисциплины, которые, в свою очередь, послужат основой МТК-программы для изучения дисциплины в целом.

Один из вариантов разбиения учебного материала по схемотехнике на МБ, формирования из полученных МБ для каждого раздела программы по дисциплине соответствующего МТК, и получения в итоге МТК-программы для адаптивного изучения схемотехники в целом, представлен в таблице 1.



Таблица 1– Перечень МТК, образующих МТК-программу для адаптивного изучения схемотехники

№	Наименование:
1	МТК1 Схемотехника логических полупроводниковых элементов вычислительных машин, систем и сетей
2	МТК2 Схемотехника триггерных схем и элементов, ячеек памяти запоминающих устройств
3	МТК3 Схемы операционных узлов и устройств ЭВМ
4	МТК4 Схемотехника устройств обработки и преобразования аналоговых сигналов
5	МТК5 Схемы генераторов электронных колебаний
6	МТК6 Элементы мемристорных устройств. Элементы интегральных микросхем на полевых транзисторах Шоттки. Программируемые устройства. Оптоэлектронные схемы логических элементов

Примеры возможного разбиения на МБ учебного материала, необходимого для изучения материала дисциплины в рамках отдельных МТК, представлены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2.–Перечень МБ для МТК1

№	Наименование:
1	МТК1 Схемотехника логических полупроводниковых элементов вычислительных машин, систем и сетей
1.1	Параметры логических элементов
1.2	Диодно-транзисторная логика
1.3	Транзисторно-транзисторная логика с диодами Шоттки
1.4	Логические элементы на основе арсенида галлия
1.5	Транзисторные логические элементы, связанные эмиттерами
1.6	Инжекционная интегральная схемотехника
1.7	Схемотехника на полевых транзисторах
1.8	Разрабатывается содержание

Таблица 3.– Перечень МБ для МТК2

№	Наименование:
2	МТК2 Схемотехника триггерных схем и элементов, ячеек памяти запоминающих устройств
2.1	Схемотехника триггеров
2.2	Регистры
2.3	Счётчики
2.4	Статические запоминающие элементы оперативного запоминающего устройства
2.5	Элементы ПЗУ
2.6	Динамические запоминающие элементы ОЗУ

Исходя из опыта экспериментального внедрения МТК-программ, разработанных в рамках проекта МОТ «Развитие модульной системы образования в Республике Беларусь» [4], а также аналогичного опыта, накопленного российскими и украинскими коллегами, можно с достаточными основаниями утверждать, что

эффективность учебного процесса с использованием модульных учебных материалов значительно выше, по сравнению с традиционной предметно-урочной организацией процесса обучения, так как при этом:

- существенно сокращаются сроки обучения;
- повышается качество и прочность усвоения учебного материала;
- реализуется принцип индивидуализации процесса обучения;
- создаются предпосылки для повышения мотивации обучаемых к овладению профессией;
- благодаря чему может быть существенно снижена стоимость профессионального обучения и повышения квалификации.

Приведенные преимущества модульных учебных материалов приобретают еще большую значимость при организации адаптивного обучения с использованием современных инфотелекоммуникационных возможностей глобальных компьютерных сетей (как корпоративных, так и Интернет), облачных технологий, а также колоссальных возможностей искусственного интеллекта для осуществления адаптации процесса обучения под запросы, способности, возможности и индивидуальные особенности личности каждого обучающегося.

Одной из важнейших проблем при организации адаптивного обучения являются высокие затраты – как временные и финансовые, так и человеческих ресурсов. Это обусловлено тем, что для создания системы адаптивного обучения необходимо разработать огромное количество учебного материала, который должен подходить студентам с разными способностями и уровнями подготовленности [1].

Литература

1. Вилкова, К.А. Адаптивное обучение в высшем образовании: за и против / К. А. Вилкова, В. Лебедев; Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Институт образования. — М.: НИУ ВШЭ, 2020. — 36 с.

2. Шпак, И. И. Модульность (на основе концепции МОТ) и адаптивность – реальные пути повышения эффективности удаленного обучения в вузах в условиях пандемии / И. И. Шпак // Universe of university: сборник материалов международной научной интернет-конференции, Екатеринбург, 18 мая 2021 г. / Уральский институт управления – филиал РАНХиГ. – Екатеринбург, 2021. – С. 338–341.

3. Шпак И. И. Модульная концепция МОТ в сочетании с мультимедийными информационными технологиями - основа совершенствования современного образовательного процесса // Modern technologies in system of additional and professional education: Materials of the VI international scientific confer. on May 2-3, 2018. –Prague: Vedecko vydavat. centrum «Sociosfera-CZ», 2018. – P. 52-58.

4. Шпак, И.И. Модульные образовательные технологии в век информатизации и электронного обучения / И.И. Шпак // Информационные системы и технологии: управление и безопасность. Сб. статей II междунар. заочн. науч. - практ. конф.: Тольятти: ПВ-ГУС, декабрь 2013 г., с. 362-373.