

**Определенное содержание** означает использование в тесте только такого контрольного материала, который соответствует содержанию учебной дисциплины.

**Возрастающую трудность** заданий можно образно сравнить с барьерами на беговой дорожке стадиона, где каждый последующий выше предыдущего.

**Ответ** на задание педагогического теста представляет собой краткое суждение, связанное по содержанию и по форме с содержанием задания.

Посредством тестирования чаще других признаков проверяются знания, умения, навыки и представления. С точки зрения педагогических измерений полезно ввести два основных показателя качества знаний – уровень и структура знаний.

**Уровень** знаний выявляется при анализе ответов каждого обучаемого на все задания теста.

**Структура** знаний оценивается на основе последовательности правильных и неправильных ответов на задания возрастающей трудности.

Таким образом, каждое учебное заведение должно стремиться, в первую очередь, к формированию правильных индивидуальных структур знаний, в которых не было бы пробелов (разрывов в знаниях), и на этой основе повышать уровень подготовки. Уровень знаний в значительной степени зависит от личных усилий и способностей обучающихся, в то время как структура знаний заметно зависит от правильной организации учебного процесса, от индивидуализации обучения, от мастерства педагога, *от объективности контроля*.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ОБУЧЕНИИ СПЕЦИАЛИСТОВ ДЛЯ БЕЛОРУССКОЙ АЭС

**Живицкая Е.Н., Дробот С.В. (Республика Беларусь, Минск, БГУИР)**

Подготовка специалистов в области электроники и автоматики атомных электростанций должна обеспечить формирование базовых знаний о нейтронно-физических процессах в ядерном реакторе, которые определяют его функционирование, как одного из самых сложных объектов управления, об основных параметрах и характеристиках ядерных энергетических установок (ЯЭУ), а также системах контроля и управления ЯЭУ. Огромное значение для формирования таких знаний оказывает выполнение соответствующих лабораторных практикумов. В этом случае на практике подтверждаются все основные теоретические положения и кроме того формируются необходимые навыки и умения, используемые в дальнейшей профессиональной деятельности. Выполнение таких практикумов обычно происходит на базе исследовательских реакторов, которые имеют специализированные университеты, осуществляющие подготовку по разным специальностям направления «Ядерная техника и технологии». К ним относятся Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» (НИЯУ МИФИ) и Томский политехнический университет. Подготовка специалистов в этом случае требует значительных финансовых средств.

С середины 90-ых гг. 20 века для упрощения и удешевления практической подготовки в этой области в связи со значительным развитием вычислительной техники начали использоваться компьютерные тренажеры (имитаторы, анализаторы), которые представляют собой программные средства, моделирующие поведение ЯЭУ в различных режимах нормальной эксплуатации, а так же в различных аварийных ситуациях, что является существенным преимуществом этих средств по сравнению с реальными ядерными установками.

В БГУИР с 2012 г. в учебном процессе специализации «Электронные системы контроля и управления на АЭС» также используется аналогичный тренажер – многофункциональный анализатор реакторной установки (МФА РУ). В рамках Программы технической помощи странам, развивающим ядерную энергетику, Международное агентство по атомной энергии финансировало разработку и поставку для белорусских университетов (БГУ и БГУИР) учебной лаборатории «Реакторная физика, управление и безопасная эксплуатация ЯЭУ», в состав которой входит МФА РУ. Выполнили эту разработку специалисты кафедры

«Автоматика» НИЯУ МИФИ, имеющие значительный опыт в моделировании ЯЭУ и разработке подобных программных средств. МФА РУ используется при выполнении практикумов по двум дисциплинам: «Ядерная физика и устройство ядерных энергетических реакторов» и «Автоматизированные системы управления технологическими процессами АЭС».

Моделирующий комплекс воспроизводит ЯЭУ, включая основное оборудование реакторной установки, а также оборудование и технологические системы второго контура в объеме, необходимом для адекватного моделирования воздействия второго контура на процессы, протекающие в реакторной установке. Модель обеспечивает расчет всех параметров, необходимых для воспроизведения проектных режимов эксплуатации реакторной установки, а также для формирования значений контролируемых и управляемых на энергоблоке параметров технологического процесса. Модель позволяет выполнять расчет основных нейтронно-физических и тепло-гидравлических характеристик активной зоны в любой момент кампании с учетом изменения мощности реактора для различных топливных загрузок и произвольной схемы перегрузки топлива. Моделирование работы энергоблока осуществляется в реальном масштабе времени (основной режим), с возможностью изменения масштаба времени протекания определенных процессов (ускорение, замедление) и остановка процесса моделирования для обеспечения эффективности выполнения отдельных учебных задач. Графический интерфейс МФА РУ, представляющий собой несколько десятков видеокладов обеспечивает визуализацию расчетных схем моделей технологических систем, представление используемых в моделях значений параметров оборудования и текущих значений моделируемых технологических параметров.

## **ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРЕПОДАВАНИИ ТЕХНИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН**

**Жидкевич В.И., Савчук В.К. (Республика Беларусь, Витебск, ВГУ им. П.М. Машерова)**

Изучение технических дисциплин студентами в высшем учебном заведении предусматривает интеграцию четырех составляющих частей:

- усвоение теоретического материала лекционного курса;
- выполнение работ лабораторного практикума с целью получения студентами практических навыков в составлении, исследовании и применении электронных компонентов и цепей;
- практические занятия предусматривают выполнение студентами практических задач расчетного характера, помогающих студентам лучше усвоить методики расчетов электронных схем;
- выполнение курсовой работы помогает окончательно закрепить полученные студентами теоретические и практические знания по данной дисциплине.

Показанная выше схема преподавания предмета в принципе является классической в преподавании большинства вузовских дисциплин. Однако успехи развития электроники и информационных технологий позволяют сделать определенные коррективы рассмотренной схемы. Прежде всего, это касается наиболее сложной и к тому же наиболее затратной части в преподавании предмета – лабораторного практикума. Лабораторный практикум по этим дисциплинам предусматривает наличие специализированной лабораторной базы, оснащённой контрольно-измерительными приборами, требующими периодичной поверки и обновления. К сожалению, в силу экономических причин, эти требования остаются недостижимыми. Также, помимо наличия определённой базы, следует отметить такие недостатки традиционного лабораторного практикума, как: большие временные затраты; невозможность практической реализации многих электронных моделей и схем, ввиду недостатка материальной базы.

В настоящее время появилось большое количество программ для моделирования электронных устройств, физических процессов на компьютере. Моделирование выполняется с использованием программ Electronics Workbench-Multisim, LabView, PROTEUS VSM фирмы Labcenter Electronics заменяющих реальные элементы радиоэлектроники и приборы