

«ускоряется» и решения эконометрических задач требуется получить в режиме реального времени.

Растут требования со стороны государственных структур к специалистам высшей категории, которых готовят университеты. Последние должны сформулировать задачу и предложить модель экономического процесса, учитывающую реалии информационного общества [1]. Студенты, получившие знания по традиционному курсу экономики, практически не могут использовать их на рабочих местах в министерствах и фирмах и обречены на переучивание на своём рабочем месте после окончания университета.

Время требует разработки концепции новых экономических моделей, учитывающей как потребности современного общества, так и возможностей передовых информационных технологий (BigData, систем аналитики, нечёткой логики и др.), возможностей информационных ресурсов.

Одной из причин неудач использования традиционных экономических моделей для объяснения и предсказания поведения экономических систем и принятия управленческих решений является «неожиданное» появление событий, которые влияют на характеристики (переменные) и параметры экономических объектов и делают результаты эконометрического моделирования неудовлетворительными. Для преодоления названных выше недостатков, в отличие от классических методов экономического моделирования, новые модели должны дополнительно включать факторы (переменные), которые представляют собой случайные события, влияющие на факторы (переменные) модели и изменяющие их значения. В информационном обществе доминирующие экономико-социальные функции и процессы все больше оказываются организованными по принципу сетей. Именно сети составляют новую социальную морфологию наших обществ, а распространение «сетевой» логики в значительной мере сказывается на ходе и результатах процессов, связанных с производством, повседневной жизнью, культурой и властью. В новой концепции моделирование, учитывающие вероятность появления случайных событий, на наш взгляд, должны являться базовыми для построения моделей, призванных за-

менить модели линейной множественной регрессии и временные ряды.

Следующей парадигмой концепции экономического моделирования, которую можно назвать сетевой, является возрастающая роль фактора времени. Традиционные экономические законы, концепции и модели действуют только в ограниченном диапазоне пространства–времени и оказываются неудовлетворительными вне его.

Построенные на «исторических» данных эконометрические модели могут быть использованы только при условии, что сегодня и завтра не случится ничего нового, что является весьма грубым приближением. Кроме того, построенные на этом предположении модели не могут быть успешно использованы в практике управления процессами в реальном масштабе времени [2].

Автором разработана технология использования нейронных сетей. Реализована волновая схема последовательности расчетов в нейронах. При этом нейрон хранит не значение параметра, а уравнение взаимосвязи факторов.

Предлагается учет и поиск сложных связей экономических факторов реализовать на основе регрессионных уравнений (линейное, гипербола, логарифмическое). В нейронной сети по отчетным динамическим рядам для каждого нейрона сохраняются коэффициенты уравнений которые определяются на обучающем интервале. Критериями оценки модели предлагается минимальное отклонение фактических данных от расчетных на тестируемом интервале. Предлагаемая технология функционирования нейронной сети позволяет точнее воспроизводить процесс функционирования экономики.

Литература

1. Мелюшин П.В., Хмель С.А., Казачинская Е.А. Оптимальный алгоритм проектирования устойчивых к сбоям информационных систем обработки электронных медицинских записей. НАУКА И ТЕХНИКА Мн. № 3. 2014.

2. Мелюшин П.В. Моделирование надежных информационных систем обработки электронных медицинских записей, Материалы 8-ой международной конференции «Приборостроение – 2015».

УДК 51(07.07)

ТЕСТОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРЕПОДАВАНИИ МАТЕМАТИКИ СТУДЕНТАМ ТЕХНИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

Кондратьева Н.А., Мелешко А.Н., Канашевич Т.Н.

Белорусский национальный технический университет, Минск, Республика Беларусь

Одной из современных технологий контроля и диагностики учебных достижений обучающихся в техническом университете является тестовая технология. Традиционно в практике обучения сложилось мнение, что назначение тестирова-

ния – выявление уровня усвоения знаний. Кроме контролирующей функции тестирование реализует и другие важные функции: диагностическую, обучающую, организующую, развивающую, воспитывающую. С помощью заданий в

тестовой форме можно создать условия не только для контроля уровня подготовки, но и для развития личности. По мнению педагога В. Аванесова, тестовые задания меняют учебный процесс в сторону улучшения специально организованной самостоятельной работы. Действительно, тестирование выявляет как общую картину усвоения учебного материала каждым студентом, так и группой в целом, что позволяет эффективно построить индивидуальную работу с разными категориями студентов, как с теми, кто успешно осваивает учебную дисциплину, так и с испытывающими трудности в обучении. Регулярность применения тестового контроля дисциплинирует, организует и направляет деятельность обучающихся, помогает выявить и устранить пробелы в знаниях, формирует стремление развивать свои интеллектуальные способности и учебные умения. Кроме того, тестовые задания закрытой формы предоставляют возможность тестируемому увидеть корректную запись правильного ответа среди предлагаемых для выбора вариантов. Выполнение тестовых заданий стимулирует также развитие логического мышления, интуиции, мыслительных операций – сравнения, обобщения, анализа, поиска альтернатив и т.д. Кроме того, у тестируемого есть возможность найти правильный ответ, используя метод исключения – посредством определения заведомо абсурдных вариантов и проверки оставшихся на соответствие заданным условиям. Соревновательный, конкурирующий характер тестирования повышает заинтересованность студентов в получении высокого результата, способствует повышению интереса к учебной дисциплине.

Педагогический тест можно охарактеризовать как результат взаимодействия содержания заданий с наиболее подходящей формой его организации. Форма заданий в тесте может быть двух типов: открытой и закрытой. Тестовые задания *закрытого типа* сопровождаются готовыми вариантами ответов, из которых необходимо выбрать один или несколько правильных, установить соответствие или верную последовательность конечного множества элементов. Тестовые задания *открытого типа* построены таким образом, что испытуемый должен предложить свой ответ: дописать символ, значение, знак арифметического действия, формулу и т. п.

По видовым особенностям тестовые задания можно дифференцировать по требованию к предоставляемому ответу: с однозначным или многозначным выбором ответа, на необходимость дополнения или конструирования ответа, на самостоятельное получение ответа, на установление соответствия между элементами двух множеств, на установление правильной последовательности элементов множества (указание по-

рядка элементов, действий или процессов, перечисленных в условии) [1].

Использование метода тестирования упрощает процедуру проверки, позволяет студентам без привлечения преподавателя выполнить само- и взаимопроверку, предоставляет возможность проверить не только знание, но и понимание учебного материала. Данный метод позволяет не только рационально дифференцировать материал в зависимости от индивидуальных особенностей студентов, но и предоставляет возможность расширения или дробления шкалы оценивания. Таким образом, студент получает некоторое право на ошибку при сохранении возможности получения положительной оценки. Объективность проверки результатов тестирования за счет сокращения влияния субъективного мнения проверяющего работу – еще одно из преимуществ метода. Таким образом, даже при низком результате тестирования у студента не возникает сомнения в непредвзятости педагога.

В преподавании математики студентам технических специальностей ППС кафедры «Инженерная математика» использует тесты на различных этапах практических занятий, в ходе индивидуальной, групповой и фронтальной работы со студентами, в сочетании с другими средствами и приемами обучения. Выбор типа и вида тестового задания определяется целями практического занятия, характером учебного материала, индивидуальными особенностями студентов группы.

При составлении многовариантных заданий для текущего контроля и итоговой оценки уровня знаний обучающихся в форме тестирования важно, чтобы условия выполнения задания для каждого из тестируемых были равнозначны. Все варианты задачи должны удовлетворять ряду требований, таким как единый алгоритм решения, одинаковый объем операций и уровень сложности, стандарт представления результата и т. д. [2]. При этом тестируемый может выбрать свой способ решения, если это не оговорено иначе.

Поэтому удобно конструировать само задание и алгоритм его решения в общем виде с параметрами, согласно которым для каждого варианта придаются конкретные числовые значения, придерживаясь названных выше и других необходимых для данного задания требований. Возможны различные постановки заданий: получить окончательный результат, дать комбинированный ответ на несколько вопросов (задач), поэтапно решать отдельные фрагменты определенного алгоритма решения задачи, другие формы.

Приведем примеры тестовых заданий открытого типа на нахождение окончательного результата.

1. Найдите произведение наименьшего и наибольшего целых решений неравенства $\log_{x-b} a^{x^2-(x_1+x_2)x+x_1x_2} \leq k(x_2 - x)$.

Решение неравенства опирается на исследование свойств функций в левой и правой частях неравенства. Подбираем параметры

a, b, k, x_1, x_2 – целые числа. Искомое произведение равно $(b + 2)x_2$.

2. Компания ведет строительство $K_1\%$ домов по первому типовому проекту и $K_2\%$ домов по второму. При строительстве по первому проекту нарушение технологий происходит с вероятностью p_1 , а по второму – p_2 . Какова вероятность того, что случайно выбранный дом построен с нарушением технологий? В построенном доме допущены нарушения. По какому проекту он вероятнее всего был построен?

В решении задачи используются формулы полной вероятности и Байеса.

Коллективом преподавателей кафедры «Инженерная математика» изданы методические пособия для текущего контроля знаний студентов общетехнических специальностей, которые состоят из четырех частей и пятого издания под названием «Специальные разделы». Пособия включают теоретические вопросы и широкий спектр задач по дисциплине «Математика». Для проверки усвоения студентами теоретических основ в начале каждого раздела пособий размещен список контрольных вопросов, направленных на раскрытие понимания сути основных теорем и формул в процессе подготовки к тестированию. Для каждого модуля разработаны проверочные тесты в 30 вариантах, каждый из которых состоит из комплекта задач с набором ответов. Издания содержат тесты по разделам: «Линейная и векторная алгебра», «Аналитическая геометрия», «Пределы», «Производная и ее приложения», «Определенный интеграл и его приложения», «Двойные и тройные интегралы и их приложения», «Криволинейные, поверхностные интегралы и их приложения». Задачи теории поля», «Дифференциальные уравнения и системы», «Ряды», «Элементы тео-

рии функций комплексной переменной и операционного исчисления», «Теория вероятностей. Элементы математической статистики».

Использование тестовых технологий при проверке математических знаний студентов позволяет обеспечить: 1) осуществление автоматического контроля посещаемости; 2) стимулирование студентов к внимательному восприятию текущего лекционного материала; 3) повышение мотивации студентов при подготовке к практическим занятиям; 4) оценку усвоения учебного содержания за любой период в семестре и итоговую аттестацию по всему курсу; 5) получение объективной интегральной оценки качества знаний студентов в целом по изученной дисциплине; 6) приобретение студентами навыков успешного прохождения тестирования; 7) оценку соответствия содержания занятий учебным программам; 8) синхронизацию и индивидуализацию работы студентов; 9) контроль качества работы преподавателей.

Следовательно, применение тестовых технологий для диагностики учебных достижений обучающихся в сочетании с классической системой контроля качества знаний студентов позволяет организовать более эффективный образовательный процесс при изучении математики в техническом университете.

Литература

1. Крокер, Л. Введение в классическую и современную теорию тестов: учебник /Л. Крокер, Дж. Алгина; под общей ред. В.И. Звонникова и М.Б. Чельшковой. – М. : Логос, 2012. – 668 с.

2. Мелешко, А.Н. Построение уравнений и неравенств на основе свойств функций. / А.Н. Мелешко, Н.А. Кондратьева // Материалы 13-й МНТК «Наука–образованию, производству, экономике», Минск : БНТУ, 2015. – Т.3. – С. 409.

УДК 37.03

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КАЧЕСТВА МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ В ТЕХНИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

Кондратьева Н.А., Прихач Н.К., Прусова И.В.

Белорусский национальный технический университет, Минск, Республика Беларусь

За два последних десятилетия многие аспекты математики как учебной дисциплины изменились. Эти изменения связаны с техническим прогрессом и внедрением во многие сферы информационных технологий. Одной из важнейших задач современной системы образования является повышение уровня знаний учащихся, формирование благоприятных условий учебного процесса. Для выполнения этих задач необходимо использование новых форм обучения, изменение существующих методов и средств, учитывая исполь-

зование возможностей информационных технологий. Достигнутый уровень прогресса привел к увеличению объема учебного материала по дисциплине «Информатика», что напрямую влияют и на методики преподавания этого предмета. Притерпели изменения и подходы к чтению математических дисциплин.

Известно, что компьютерные сети сделали дистанционное образование более доступным, что позволило вывести качество образования на новый уровень. Также компьютерные сети