

Н.И. Светлова

Информационные технологии в реализации математических методов в экономике

В статье описывается одна из форм контроля знаний студентов – тестирование. Рассматриваются некоторые виды тестов, методика их составления и обосновывается необходимость проведения текущего тестирования.

Ключевые слова: тестирование, база тестов, разработка, требования.

N.I. Svetlova

Information Technologies in Realization of Mathematical Methods in Economics

In the article is described one of the control forms of students' knowledge – testing. Some kinds of tests, a technique of their drawing up are considered and necessity of carrying out the current testing is proved.

Key words: testing, base of tests, working out, requirements.

Дисциплина «Математические методы исследования экономики» является предметом, не включенным в Государственный образовательный стандарт (ГОС) по данной специальности, и входит в вузовскую компоненту, способствующую формированию профессиональной компетентности в области научно обоснованного принятия решений. Основная цель дисциплины – научить студентов анализировать экономические проблемы с использованием формальных математических моделей и привить им практические навыки применения количественных и качественных методов при решении экономических задач. Для достижения этой цели преподавание основывается на методах исследования операций и применении их к построению моделей, дающих возможность решения практических задач экономики, управления финансами, маркетинга.

Для изучения учебных дисциплин в современной высшей школе широко используются новые эффективные формы и методы работы. В связи с этим тестированию придается особое значение. Это одна из эффективных форм обучения, контроля, проверки и самопроверки знаний студентов. Особенно целесообразно использование данной формы в условиях, когда на изучение дисциплины отведено мало времени, а учебная программа предусматривает необходимость усвоения большого объема материала.

Тестовые формы диагностики и контроля знаний студентов являются одним из наиболее перспективных средств повышения эффективности процесса интегрированной непрерывной подготовки. К безусловным достоинствам тестовых технологий относятся объективность и независимость контроля, оперативность контроля большого количества студентов и наиболее полный охват тестовыми заданиями изученного курса.

При внедрении системы тестирования в Чувашском филиале Московского Гуманитарно-экономического Института (ЧФ МГЭИ) создается, пополняется и совершенствуется общая база тестов образовательного процесса данного Института, которая включает тесты открытого доступа для тренингового, текущего тестирования и комплекс закрытых тестов для итоговой проверки знаний студентов.

База тестов Института складывается из баз тестов по образовательным программам, реализуемым факультетами. Каждая кафедра разрабатывает комплекс тестовых заданий по каждой из закрепленных за ней учебных дисциплин. Так, кафедра «Математики и информатики» с 2006 года использует тесты по дисциплинам «Информатика», «Математические методы анализа и принятия решения», «Концепции современного естествознания». Опыт использования тестов по этим дисциплинам убеждает в целесообразности и необходимости использования в учебном процессе тестирования и по дис-

циплине «Математические методы исследования экономики» (ММИЭ). Так, нами разработана база тестовых заданий на текущий и итоговый виды тестового контроля по данной дисциплине.

Прежде чем перейти к технике составления теста, ответим на вопрос: что такое тест?

Итак, по определению, тест – это стандартизированное измерение, легко поддающееся количественной оценке, статистической обработке и сравнительному анализу [3].

Основными задачами педагогического теста являются [2]:

- организация системной проверки знаний студентов на основе тестирования;
- организация общеинститутской базы тестов;
- организация базы тестов для самостоятельной работы студентов.

В учебном процессе тесты могут быть использованы для:

- обучения во время семинарских занятий;
- контроля и самоконтроля знаний студентов;
- текущей, промежуточной и итоговой аттестации.

Использование такого вида работы, как тестирование, на семинарских занятиях помогает студентам в неформальной обстановке узнать много нового для себя, оценить свои собственные знания и основательно подготовиться к зачету. Преподавателю тестирование позволяет четко и объективно осуществить как промежуточную аттестацию студентов, так и итоговую, во время зачета.

Кроме того, по согласованию с преподавателем студенты могут подготовить тесты по ММИЭ как самостоятельную, творческую работу. Полученная оценка за такую работу учитывается при сдаче зачета. При подготовке тестов и заданий (вопросов) в тестовой форме необходимо помнить, что главное внимание должно быть сосредоточено на содержании. Содержание тестовых заданий должно отображать изучаемую проблему (тему), ее сущностную сторону. Помимо содержания, тест должен отвечать следующим требованиям [2]:

1. Формулирование задания в логической форме высказывания (истинное или ложное). Для теста форма логического высказывания предпочтительнее, чем форма вопроса;

2. Адекватность инструкции по выполнению теста содержанию и форме задания;

3. Четкая и лаконичная формулировка задания: оно не должно быть тяжеловесным и многословным. Следует помнить, что тест читается рефлексивно, нацеленно на текст;

4. Должна быть понятная форма фиксации ответа, то есть каждому ответу должно быть отведено свое место так, чтобы визуально видна была форма ответа.

Виды тестового контроля и формы тестовых заданий

Тестирование может проводиться в компьютерной и письменной формах. Вид тестового контроля определяется целью тестирования – получением информации об уровне знаний студентов на определенном этапе обучения. Перечислим виды тестового контроля [1]:

- текущий и оперативный тест-контроль знаний студентов;
- рубежный тест-контроль знаний студентов;
- итоговый тест-контроль знаний студентов;
- тренинговое тестирование.

Приступая к работе с тестами, необходимо знать, что они бывают разной формы сложности [3].

Первая форма – тестовые задания в закрытой форме, – когда есть готовые ответы и надо выбрать один правильный вариант (или несколько). Это может быть тестовое задание с тремя и более вариантами ответов, из которых надо выбрать верный. Например:

Задания закрытой формы, в которых студенты выбирают правильный ответ из данного набора ответов к тексту задания.

Какое из утверждений верно:

1) *Экономико-математическая модель – это образ реального объекта в материальной или идеальной форме, отражающей существенные свойства моделируемого объекта и замещающей его в ходе исследования;*

2) *Экономико-математическая модель – математическое описание экономического процесса, произведенное в целях его исследования;*

3) *Экономико-математическая модель – это математическое описание экономического процесса, необходимое для доказательства гипотез экономической теории.*

Тестовые задания с множественным выбором по типу «один из многих». В данном задании после вопроса следуют варианты ответа, из которых только единственный правильный.

Производственная функция Кобба – Дугласа записывается в виде:

$$1) y = Ax_1^\alpha + Bx_2^\beta; 2) y = Ax_1^\alpha x_2^\beta; 3) y = Ax_1^\alpha / Bx_2^\beta.$$

Тестовые задания с множественным выбором по типу «несколько из многих». Так же, как и в предыдущей форме, в данном задании после вопроса следуют варианты ответа. Отличие заключается в том, что среди них есть несколько правильных вариантов.

Выберите три правильные формы записи формулы для вычисления эластичности:

$$1) E_x(y) = y' \cdot \frac{x}{y}; 2) E_x(y) = x \cdot \frac{y}{y'}; 3) E_x(y) = \frac{dy}{dx} \cdot \frac{x}{y}; 4) E_x(y) = \frac{d \ln y}{d \ln x}.$$

Вторая форма – задания в открытой форме, – когда нет готового ответа и студент должен найти его сам. В этом случае в инструкции для студентов пишут задание: «Дополнить», а на месте прочерка испытуемые должны написать ответ. Так как данный тест реализуется на компьютере, мы столкнулись с проблемой фиксации и проверки ответа компьютером. В связи с этим предлагаем варианты ответов рассматриваемого вопроса, например:

Дополните

... функции $y=f(x)$ – это предел отношения относительных изменений переменных y и x .

- 1) эластичность;
- 2) предельная полезность;
- 3) производная;
- 4) средние издержки.

В основе математического обеспечения статической модели межотраслевого баланса лежит

- 1) линейная алгебра;
- 2) динамическое программирование;
- 3) предельный анализ экономических процессов;
- 4) дифференциальное исчисление.

Третья форма тестовых заданий позволяет проверить ассоциативные знания студентов на нескольких множествах объектов. Эти задания проявляются в виде умения устанавливать правильные соответствия. Инструкции к заданиям этой формы состоят из слов: «Установите соответствие». Например:

Установите соответствие названий коэффициентов в модели Леонтьева

<i>Коэффициент a_{ij}</i>	<i>Коэффициент полных материальных затрат</i>
<i>Коэффициент b_{ij}</i>	<i>Коэффициент косвенных материальных затрат</i>
<i>Коэффициент c_{ij}</i>	<i>Коэффициент полной трудоемкости</i>
	<i>Коэффициент прямых материальных затрат</i>

Четвертая форма тестовых заданий – **форма для установления правильной последовательности**. Она не содержит ответа типа схемы. Здесь задание включает в себя условие задачи и фрагменты алгоритма ее решения, расположенные в случайном порядке. Испытуемому предлагается восстановить правильный порядок. В качестве объекта измерения выступает уровень воспроизведения типового метода решения этого класса учебных задач. Инструкция к данной форме тестов такова: «Установите правильную последовательность». Например:

Определите последовательность действий для вычисления вектора валовой продукции X в модели Леонтьева:

- 1) найти матрицу прямых затрат A ;
- 2) определить продуктивность матрицы коэффициентов прямых затрат;
- 3) вычислить определитель матрицы $(E-A)$;
- 4) найти алгебраические дополнения матрицы $(E-A)$;
- 5) вычислить матрицу $(E-A)$;
- 6) определить матрицу полных затрат B ;
- 7) записать вектор конечного потребления Y ;
- 8) найти произведение матрицы полных затрат на вектор конечного потребления.

Задания на установление правильной последовательности полезны не только в контролируемых, но и в контрольно-обучающих целях.

Выделенные здесь формы тестовых заданий не охватывают, конечно, все многообразие имеющихся форм контроля знаний. Кроме того, не следует забывать, что тестирование не должно подменять собой традиционные формы обучения.

При обучении студентов дисциплине «ММИЭ» экономического факультета ЧФ МГЭИ по специальностям «Финансы и кредит», «Бухгалтерский учет», «Менеджмент организации» мы используем три вида тестирования, такие как тренинговое, текущее и итоговое.

Тренинговое тестирование является разновидностью самостоятельной работы студентов, применяется нами как обучающая технология для самостоятельной отработки студентами темы, задачи и т. д. Методическое обеспечение самостоятельной работы предполагает использование методических рекомендаций к этим работам и соответствующих инструкций к методическим материалам тестов.

Текущий контроль знаний мы осуществляем в процессе выполнения практических заданий путем индивидуального и группового опроса, собеседования и тестового контроля. Текущий тест-контроль состоит также из заданий различной формы сложности, но по определенной теме. При таком виде тестирования задания открытой формы вариантов ответов не имеют, что является одним из преимуществ над итоговым тестированием. Примеры вопросов открытой формы.

1. Какой экономический смысл имеют коэффициенты – A , α_1 , α_2 – мультипликативной производственной функции $F(K,L) = A K^{\alpha_1} L^{\alpha_2}$?

2. Рассчитать коэффициенты полных материальных затрат

$$A = \begin{pmatrix} 0.3 & 0.4 & 0.2 \\ 0.2 & 0.1 & 0.3 \\ 0.1 & 0.5 & 0.2 \end{pmatrix}$$

3. Дана производственная функция Кобба – Дугласа: $Y = 1,038K^{0,655}L^{0,345}$. Какова норма замены труда фондами?

Итоговое тестирование проводится с целью контроля остаточных знаний студентов и в соответствии с утвержденным графиком. Такой вид тестирования мы проводим на компьютере. Компакт-диски или методичка с тестами по дисциплине выдаются вместе с учебными пособиями в начале года, семестра или модуля.

Организация тестирования по дисциплине «ММИЭ»

Тесты могут быть использованы также студентами для самопроверки знаний как отдельной темы, так и всего курса. Как правило, вопросы, на которые студент впервые узнает ответы в ходе тестирования, сравнительно легко запоминаются. Тестовый самоконтроль позволяет студентам самим определить степень усвоения учебного материала и является эффективной формой подготовки к зачету. Максимальное количество баллов тестирования составляет 100. Ориентировочно, на тестирование отводится не более 25–30 минут. Билеты в тестовой форме составлены таким образом, чтобы тематика их охватывала весь курс. Студент, ответивший правильно менее чем на 50% тестов, не проходит итоговое тестирование. По усмотрению преподавателя такому студенту может быть предложена возможность повторного тестирования.

Если студент не прошел повторное итоговое тестирование, ему предлагается пройти текущие тесты заново.

Конвертация итогового количества баллов в общепринятую систему оценок «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» следующая:

86–100 баллов – «отлично»;

70–85 баллов – «хорошо»;

51–69 баллов – «удовлетворительно»;

50 баллов и менее – «неудовлетворительно».

Порядок прохождения процедуры компьютерного тестирования студентом:

1. Студент, участвующий в компьютерном тестировании, должен явиться в компьютерный класс в день и время, указанные в расписании, и иметь при себе документ, удостоверяющий личность (студенческий билет, зачетная книжка, паспорт).

2. При отсутствии документа, удостоверяющего личность, студент допускается к тестированию по разрешению декана факультета (заместителя декана по учебной работе) или преподавателя по тести-

руемому предмету.

3. Студентам, не прошедшим итоговое тестирование по дисциплине в отведенное для него время, дается дополнительная возможность прохождения теста. В этом случае преподаватель предоставляет методисту-тестологу списки тестируемых студентов по назначенным дисциплинам, согласуя сроки повторного прохождения тестирования.

4. Результат студента, прошедшего итоговое тестирование, сохраняется в базе данных компьютера соответствующей кафедры Института, а затем анализируется преподавателем.

5. Для начала тестирования студенту необходимо ввести пароль, выданный методистом-тестологом.

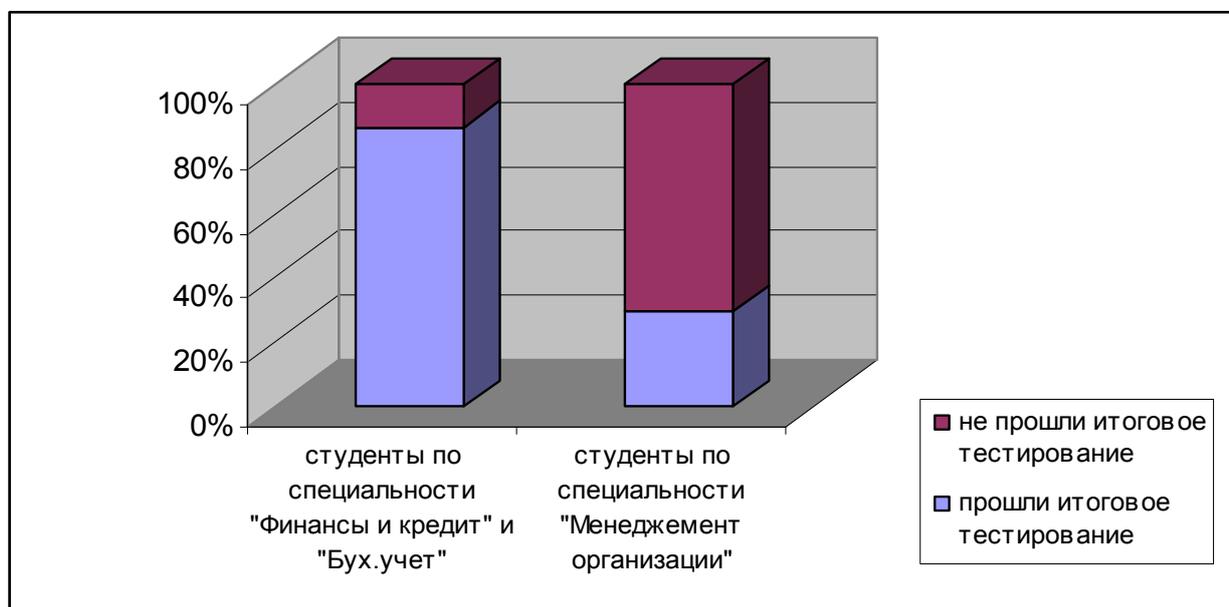
6. В период проведения сеанса тестирования студенты обязаны выполнять указания методиста-тестолога. Запрещаются разговоры, хождение по компьютерному классу, использование мобильной связи, списывание, выход студентов из компьютерного класса во время выполнения теста и другие действия, мешающие проведению тестирования. При нарушении требований или отказе в их выполнении методист вправе удалить студента из компьютерного класса и сообщить о происшедшем ответственному за тестирование.

7. В случае удаления студента с сеанса тестирования декан факультета принимает надлежащие меры и выносит решение о дальнейшем участии студента в компьютерном тестировании.

8. На сеансе тестирования не допускается присутствие посторонних лиц.

Замечание: порядок прохождения тестирования идентичен инструкции проведения контрольной работы, экзамена, зачета.

Дисциплина «ММИЭ» преподается на втором курсе третьего семестра у студентов (52 человека) ЧФ МГЭИ экономического факультета по специальностям «Финансы и кредит», «Бухгалтерский учет» и у студентов (44 человека) второго курса четвертого семестра по специальности «Менеджмент организации». Нами проводился постоянно текущий тест-контроль у студентов по специальностям «Финансы и кредит» и «Бухгалтерский учет». Студенты специальности «Менеджмент организации» текущий тест-контроль не проходили. Все студенты по трем специальностям были допущены к итоговому тестированию. Результаты анализа тестирования мы изобразили на диаграмме.



Таким образом, проведение текущего тест-контроля студентов полезно и выгодно при обучении больших контингентов студентов.

Библиографический список

1. Артамонова, М.В. Методические рекомендации по реализации требований к программно-дидактическим тестовым материалам в процессе внедрения системы тестирования учебных достижений студентов в вузе [Текст] / М.В. Артамонова, А.А. Киринок, И.Б. Назарова. – М. : изд-во МГУП, 2006. – 84 с.
2. Смирнов, С.Д. Педагогика и психология высшего образования: от деятельности к личности [Текст] : уч. пособие для студ. высших учебных заведений / С.Д. Смирнов. – М. : изд-во центр «Академия», 2001. – 304 с.
3. Степанов, В.Р. Методические рекомендации по оценке качества знаний учащихся [Текст] / В.Р. Степанов. – Чебоксары : изд-во «Клио», 1998. – 52 с.