

Егоров Петр Николаевич,

кандидат технических наук, доцент кафедры аэро- и гидромеханики, динамики и прочности машин, сопротивления материалов ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный технический университет имени Р. Е. Алексеева», г. Нижний Новгород
egorov-50@inbox.ru



Практика применения программированного контроля знаний по дисциплине «Сопротивление материалов» в вузе

Аннотация. Статья посвящена методике контроля знаний в образовательном цикле вуза. Рассматриваются вопросы актуальности контроля знаний, практики разработки и использования карточек программированного контроля знаний, а также способы организации зачетного тестирования.

Ключевые слова: программированный контроль знаний, зачетное тестирование, сопротивление материалов.

Раздел: (01) отдельные вопросы сферы образования.

Наблюдаемый в последнее время рост экономического потенциала России, упор на модернизацию и технологическое обновление обрабатывающего производства ставят во главу угла решение задачи обеспечения растущей промышленности высококвалифицированными кадрами. С другой стороны, современная рабочая молодежь имеет склонность к все более раннему началу самостоятельной личной жизни, для чего в первую очередь необходим весьма высокий уровень доходов. Лишь очень немногие молодые люди могут позволить себе очную форму получения высшего образования, требующую полного отрыва от производственной деятельности. В связи с этим в последнее время в вузах наблюдается резкий рост заочной и вечерней форм обучения, которые, как правило, осуществляются на коммерческой основе. К тому же это весьма удачно сочетается с экономической потребностью вузов в дополнительном внебюджетном финансировании. В этих условиях учебные потоки студентов заочников и вечерников, обслуживаемые одним преподавателем, могут достигать нескольких десятков, а то и сотен человек. Это делает весьма актуальной проблему обеспечения массового контроля знаний студентов по базовым общеобразовательным дисциплинам, таким как, например, «Сопротивление материалов». И всемерное использование программированного контроля знаний (далее – ПКЗ) является одним из ключевых способов решения этой задачи.

Карточки программированного контроля знаний (далее – КПКЗ) являются весьма эффективным способом контроля знаний в учебном процессе, поскольку позволяют:

- одновременно загрузить большое количество опрашиваемых учащихся заранее подготовленными тестами;
- затем быстро проверить ответы на тесты по заранее подготовленным таблицам с кодировкой правильных ответов (далее – КПО).

В условиях пока еще слабой оснащенности большинства учебных аудиторий Интернетом, компьютерами и прочими мультимедийными гаджетами архаичное и старое как мир тестирование по КПКЗ в их бумажной форме по-прежнему является весьма эффективной формой контроля знаний именно больших масс учащихся.

Например, экзамен по дисциплине может быть организован в два этапа:

1. Всем явившимся в строго назначенное время на экзамен студентам раздаются КПКЗ с небольшими и несложными тестами на знание самых начальных, базовых понятий по изучаемой дисциплине. Дается некоторый весьма ограниченный временной отрезок для ответов.

2. Собранные одновременно и у всех опрашиваемых студентов ответы на КПКЗ быстро проверяются по таблице с кодировкой правильных ответов. Те из учащихся, кто получил предварительную оценку как минимум «удовлетворительно», допускаются до дальнейшего экзамена, проводимого по обычной процедуре: выдача экзаменационного билета с задачей и конкретными вопросами по теории предмета, выслушивание и разбор ответа учащегося и выставление заключительной оценки, которая может совсем и не совпадать с оценкой по предварительному тесту.

Остальные студенты, получившие неудовлетворительные оценки по предварительному тестированию, удаляются с экзамена с оценкой «неудовлетворительно». Такой подход позволяет преподавателю сразу же отсеять неподготовленных студентов и получить большее время для работы с учащимися, которые «хоть что-то знают».

В связи с этим удобными являются КПКЗ, содержащие пять вопросов, на каждый из которых приводятся несколько ответов, из них лишь один является «нужным», т. е. правильным. Несмотря на кажущуюся примитивность такого подхода к составлению КПКЗ, он имеет ряд преимуществ:

- такая упрощенная система оценивания знаний студентов полностью согласуется с 5-балльной системой оценок, по-прежнему применяемой во многих вузах. Например, нельзя студенту поставить в зачетку 3+ (три с плюсом) или 45 баллов рейтинга из 50 возможных. Поэтому здесь устраняется вероятность «неоднозначности, двойственности» оценки, которая зачастую возникает при более сложных способах оценивания знаний;

- ускоряется получение результатов тестирования, что дает возможность сразу же, на текущем занятии сообщить учащимся его результаты. При этом самое главное здесь то, что сразу же можно провести разбор результатов тестирования. Очень важно сообщить учащемуся об его ошибках сразу же, пока он еще помнит и суть вопроса, и свой ответ на него. По прошествии времени, например через неделю (или даже две), на следующем занятии большинство студентов уже не помнят ни о тестировании, ни о своих ответах на тесты. Объяснять возникшие при тестировании ошибки в этих условиях бесполезно;

- многократно повышается производительность труда преподавателя, поскольку проверка тестов по заранее подготовленным таблицам с кодировкой правильных ответов не занимает много времени. Это особенно важно при работе со студентами-заочниками и вечерниками, где число учащихся в одном потоке или в академической группе может составлять иногда десятки человек.

Удобным средством разработки как компьютерных тестов, так и карточек программированного контроля знаний является компьютерная программа АСТ (адаптивная система тестирования). Эта программа хоть и несколько устарела, но хороша тем, что обладает автономностью (независимостью от Интернета) и позволяет проводить компьютерное тестирование в учебных аудиториях, где пока нет подключения к Интернету. В ней содержится «Конструктор тестов», являющийся весьма удобным не только для разработки компьютерных тестов, но и для формирования карточек программированного контроля знаний.

Разберем процедуру разработки «бумажного» варианта карточки программированного контроля знаний, состоящей из пяти вопросов, с помощью «Конструктора тестов» программы АСТ. В качестве тематики карточки выберем, например, учебный материал лабораторного практикума по дисциплине «Сопротивление материалов».

1) Создаем промежуточный файл Word for Windows. Назовем его **W4W-buffer**. В него в произвольном порядке заносим следующую информацию:

а) содержательные части основных вопросов будущих тестовых заданий (ТЗ). Например: «Как влияет увеличение процентного содержания углерода на твердость

сталей?» Если содержательные части вопросов должны содержать какую-то графическую информацию, то все необходимые рисунки, схемы, фрагменты чертежей, фотографии и т. п. предварительно сканируются и вставляются в файл **W4W-buffer**. Размеры этих графических фрагментов уменьшаются до необходимых величин. Как правило, это 6–8 см по ширине и высоте. Во избежание последующей путаницы вся эта информация тщательно нумеруется и классифицируется;

б) все варианты ответов на поставленные вопросы. Эти варианты должны содержать несколько неправильных ответов и один-единственный правильный (или «нужный») ответ. Например, на поставленный выше вопрос о влиянии углерода на твердость сталей возможны ответы:

- увеличение содержания углерода увеличивает твердость сталей;
- увеличение содержания углерода уменьшает твердость сталей;
- увеличение содержания углерода не влияет на твердость сталей.

Какие-либо знаки (точки, тире и т. п.) в этих ответах ставить не рекомендуется.

Из этих трех приведенных выше ответов только первый является правильным, т. е. «нужным». Остальные два приведены для «сохранения интриги». Если ответы содержат графическую информацию, то она также вставляется в файл **W4W-buffer** и уменьшается до необходимых небольших размеров;

в) все варианты формулировок заданий учащемуся для ответа на тестовые задания. Например:

Выберите правильный ответ.

Выберите правильный ответ для окончания верного утверждения.

Выберите правильный рисунок.

Выберите нужную формулу и т. д.

В дальнейшем при формировании ТЗ в «Конструкторе тестов» эти различные варианты формулировки задания будут многократно повторяться и их можно будет вводить в ТЗ из файла **W4W-buffer** путем простого копирования.

Пример предварительной подготовки текстовой и графической информации в файле для одного из ТЗ с индексом «vjazkost_10» показан на рис. 1. Видно, что ТЗ содержит основную текстовую часть вопроса и поясняющий рисунок. Ниже приведены три возможных варианта ответа, из которых лишь один является «нужным». Здесь же приведена формулировка задания учащемуся для ответа на данное тестовое задание.

2) Запускаем «Конструктор тестов» программы АСТ и формируем структуру задуманного теста по тематике лабораторных работ по «Сопротивлению материалов». Назовем его *Sopromat_Lab1*. Для того чтобы задуманный электронный тест лучше сочетался с бумажными карточками из пяти вопросов, рекомендуется, чтобы «Структура Накопителя ТЗ» также состояла из пяти подразделов, так, как это показано на рис. 2. Из рисунка видно, что имеется пять подразделов в соответствии с тематикой пяти выполненных лабораторных работ:

a_rastjazhenie – содержит ТЗ по тематике лабораторной работы о растяжении стальных образцов;

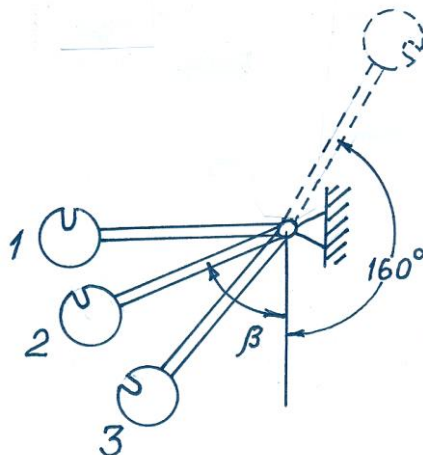
b_szhatie – содержит ТЗ о сжатии образцов из различных материалов;

c_tverdost – содержит ТЗ об испытаниях твердости стальных образцов;

d_vjazkost – содержит ТЗ об испытаниях ударной вязкости;

e_kruchenie – содержит ТЗ по испытаниям стальных образцов на кручение.

В процессе испытаний на ударную вязкость трех образцов из трех разных материалов были зарегистрированы три угла β взлета маятникового копра после удара (см. рисунок). Величина какого из углов β покажется Вам подозрительной?



vjazkost_10 OLE-объект 42

$\beta = 10^\circ$; OLE-объект 43 $\beta = 100^\circ$; OLE-объект 44 $\beta = 170^\circ$; OLE-объект 45

Выберите угол с подозрительной величиной.

Рис. 1. Предварительное размещение фрагментов ТЗ в файле **W4W-buffer**

Каждому из этих подразделов на бумажной карточке ПКЗ будет соответствовать свой отдельный вопрос.

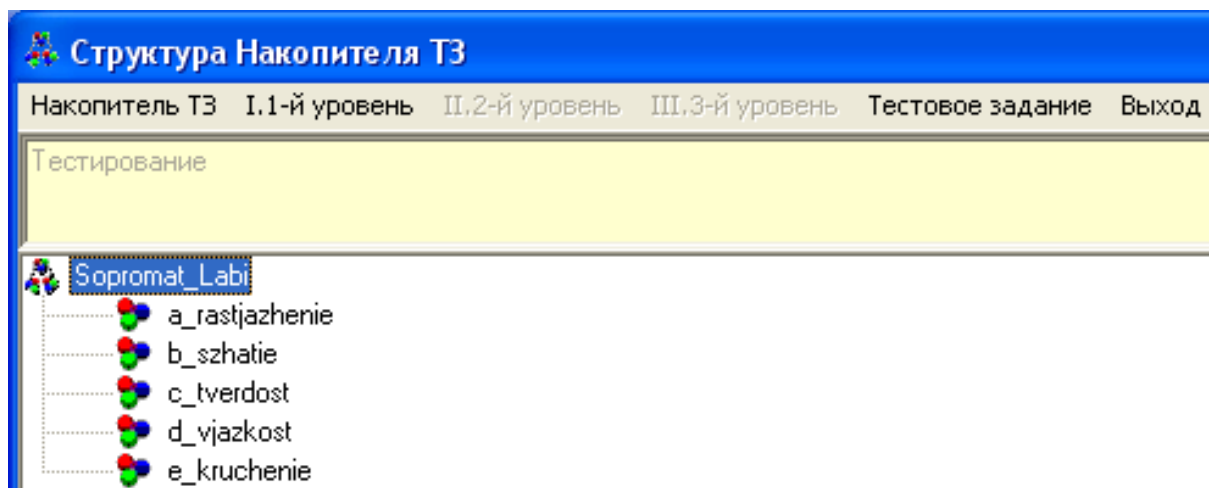


Рис. 2. Структура накопителя тестовых заданий, составленная в соответствии с расположением вопросов в бумажной карточке ПКЗ на пять вопросов

3) В «Конструкторе тестов» обращаемся к «Библиотеке оверлейных (OLE) объектов» (далее просто «Библиотека»). Добавление новых объектов в эту «Библиотеку» ведется через буферный **Без_названия.doc** файл, который создается самим «Конструктором». В этот буферный **Без_названия.doc** файл, после того как он будет со-

здан «Конструктором тестов», последовательно копируются нужные фрагменты вопросов и ответов из **W4W-buffer** файла. Так, например, после загрузки в «Библиотеку» основная часть вопроса `vjazkost_10` выглядит следующим образом (рис. 3):

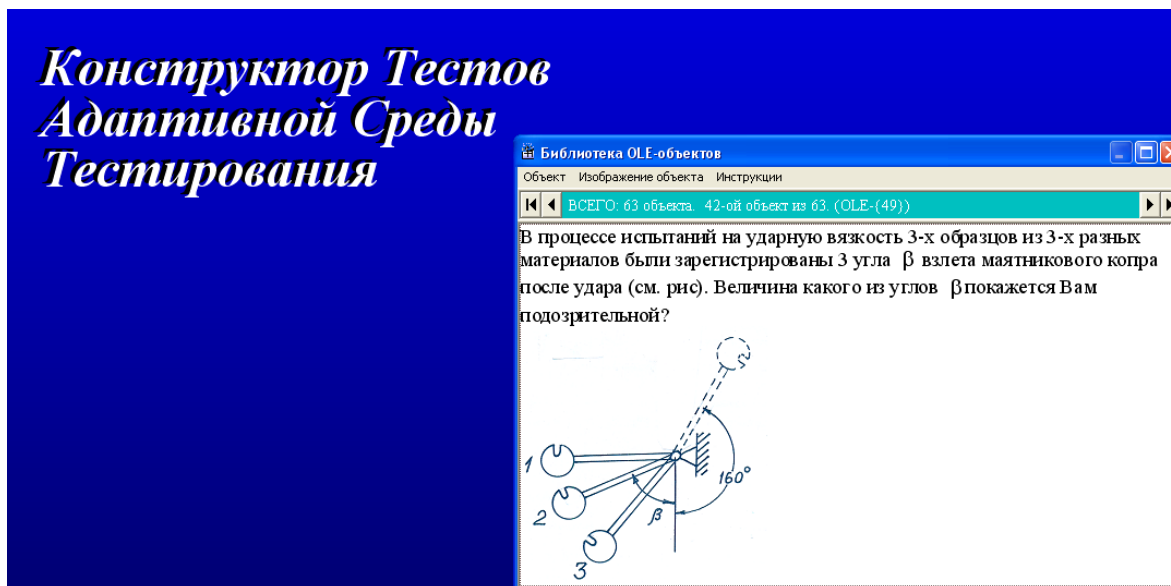


Рис. 3. Добавление основной части вопроса ТЗ в «Библиотеку оверлейных (OLE) объектов»

На рис. 4 показан результат добавления в «Библиотеку» первого из ответов на ТЗ «`vjazkost_10`».

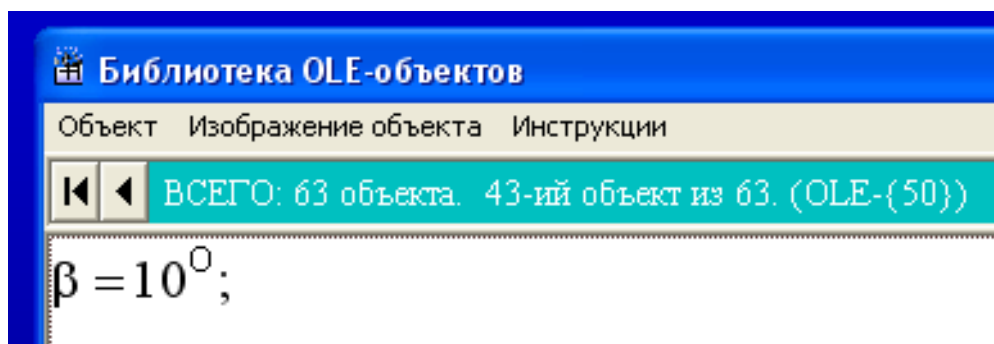


Рис. 4. Добавление одного из ответов на ТЗ в «Библиотеку (OLE) объектов»

Таким образом, в «Библиотеку» предварительно заносятся все фрагменты тех будущих ТЗ, которые содержат не только текстовую, но и хоть какую-то долю графической информации. Фрагменты ТЗ, которые состоят только из текстовой информации, не требуют занесения в «Библиотеку». Во избежание возможной путаницы номера оверлейных объектов (которые присвоены «Библиотекой») рекомендуется хоть как-то обозначать в **W4W-buffer** файле. Например, так, как это показано на рис. 1. Это связано с тем, что какие-либо корректировки содержания «Библиотеки» хотя в принципе и возможны, но на практике не рекомендуются, так как могут привести к сбоям в работе программы АСТ.

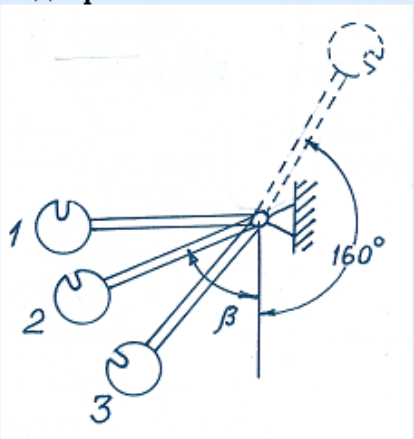
4) В разделе «Создание, просмотр и коррекция структуры НТЗ» «Конструктора тестов» входим в подструктуру «`d_vjazkost`» и выбираем опцию «F5 – добавить». Тем самым мы создаем и добавляем в общий тест «`Sopromat_Labi`» новое ТЗ (в данном случае «закрытого» типа) с «другим», т. е. не текстовым содержанием. Далее по ходу

работы «Конструктора» в него из «Библиотеки» переносятся все нужные фрагменты вопроса и ответов. Оверлейный объект OLE № 45 отмечаем как «нужный, т. е. правильный» ответ. Графа «формулировка задания» заполняется путем копирования ее из **W4W-buffer** файла. На заключительном этапе формируется общая компоновка ТЗ на экране, показанная на рис. 5. На этом этапе «Конструктор тестов» предлагает весьма удобные и широкие возможности по формированию схемы экрана, изменению расположения на нем фрагментов ТЗ, варьированию цвета и типа шрифта формулировки задания на ТЗ и т. п.

Конструктор тестов АСТ_ТЕСТ. Пробное выполнение тестового задания.

Выберите угол с подозрительной величиной.

В процессе испытаний на ударную вязкость 3-х образцов из 3-х разных материалов были зарегистрированы 3 угла β взлета маятникового копра после удара (см. рис). Величина какого из углов β покажется Вам подозрительной?



☐ $\beta = 100^\circ$;
☐ $\beta = 10^\circ$;
☐ $\beta = 170^\circ$;

Рис. 5. Компоновка фрагментов ТЗ, максимально экономящая место на экране

Здесь необходимо стремиться к максимальной экономии места на экране монитора, что в дальнейшем позволит увеличить масштаб ТЗ на общем поле будущей «бумажной» КПКЗ и сделать ее более «читабельной». Поэтому все объекты ТЗ на экране надо размещать как можно ближе друг к другу, но исключать их взаимное перекрытие.

5) Окончательно сформированное ТЗ запускается в режиме «пробного тестирования», и, по достижении желаемого расположения на экране всех его фрагментов, с помощью клавиши «PrintScreen» информация с экрана копируется в буферную память компьютера, а затем вставляется в параллельно формируемый **W4W-card** файл. Ниже на рис. 6 показан общий вид такого **W4W-card** файла для КПКЗ на пять вопросов после выполнения всех необходимых операций обрезки, изменения размеров по высоте и ширине, ослабления синего цвета фона и т. п. всех входящих в КПКЗ тестовых заданий.

6) Указанный **W4W-card** файл распечатывается на двух страницах, которые потом склеиваются тыльными сторонами, образуя единую карточку. На заключительном этапе на карточке около каждого вопроса (выделены красным цветом) и около каждого варианта ответа (отмечены квадратиками) вручную проставляются их номера, что необходимо для последующего формирования таблицы кодировки правильных ответов (КПО).

СОПРОМАТ_ЛАБЫ - 4

Выберите правильный ответ.

В результате какого испытания стального образца может быть получена изображенная на рисунке диаграмма?

☐ вдавливания в поверхность образца очень твердого шарика;

☐ скручивания образца;

☐ растяжения образца;

☐ испытания образца на маятниковом копре;

Выберите ответ с правильным номером диаграммы.

Какая диаграмма на приведенном ниже на рисунке соответствует случаю испытания образца из дерева поперек волокон?

☐ Диаграмма №1;

☐ Диаграмма №2;

Выберите ответ с правильным номером материала.

У материала №1 $H_{RC} = 64$, а у материала №2 $HB = 64$. Какой из этих двух материалов тверже?

☐ - материал №1;

☐ - материал №2;

☐ - оба материала имеют одинаковую твердость;

(см. на обороте)

СОПРОМАТ_ЛАБЫ - 4 (продолжение)

Выберите угол с подозрительной величиной.

В процессе испытаний на ударную вязкость 3-х образцов из 3-х разных материалов были зарегистрированы 3 угла β взлета маянкового копра после удара (см. рис). Величина какого из углов β покажется Вам подозрительной?

☐ $\beta = 100^\circ$;

☐ $\beta = 170^\circ$;

☐ $\beta = 10^\circ$;

Выберите правильный ответ.

В лабораторной работе по определению модуля сдвига при кручении используется связь касательных напряжений с величиной угловых деформаций испытуемого образца, для чего используется следующая зависимость: $\tau = \frac{M_{кр} l}{G I_p}$. В ней использованы следующие величины:

τ – касательные напряжения; $M_{кр}$ – крутящий момент; G – модуль сдвига при кручении; I_p – полярный момент инерции поперечного сечения круглого образца. Вопрос: что такое l в этой зависимости для τ ?

☐ длина поперечной штанги, соединяющей испытуемый образец с индикатором перемещения;

☐ длина рычага с поддоном, на который накладываются грузы для создания крутящего момента;

☐ длина испытуемой части образца, подвергаемого воздействию крутящего момента;

Рис. 6. Формирование фрагментов пяти ТЗ в общем **W4W-card** файле

7) Заключительным этапом формирования полного комплекта КПКЗ является создание таблицы КПО. На рис. 7 представлен фрагмент такой таблицы для теста «Сопромат лабы».

КОДЫ

ответов на тест **СОПРОМАТ_ЛАБЫ** (прямой жирный)

НОМЕРА КАРТОЧЕК	НОМЕРА ОТВЕТОВ				
	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>
СОПРОМАТ_ЛАБЫ-1	3	1	5	2	4
СОПРОМАТ_ЛАБЫ-2	4	3	6	2	3

Рис. 7. Фрагмент таблицы кодировки правильных ответов

Для того чтобы избежать досадных повторений одних и тех же номеров «правильных» ответов в этой таблице, необходимо учитывать следующее. Программа АСТ во время тестирования случайным образом производит перемену мест расстановки ответов на экране компьютера. Поэтому рекомендуется формирование **W4W-card** файла и составление таблицы КПО вести одновременно с работой «Конструктора тестов» в режиме пробного тестирования. Повторяя по несколько раз пробное выполнение одного и того же ТЗ, можно добиться желаемого места расположения «нужного, правильного» ответа на экране монитора и лишь затем переносить с помощью клавиши «PrintScreen» сформированный экран в **W4W-card** файл с КПКЗ. Иначе можно получить ситуацию, когда все «правильные» ответы на бумажной КПКЗ окажутся

под одинаковыми номерами. А это легко распознается и используется учащимися при тестировании в классе по «бумажным» КПЗ.

8) Имея один начальный комплект **W4W-card** файлов по рассматриваемому тесту, без большого труда можно получить его последующие копии с внесением некоторых, понятных лишь для «посвященных» (т. е. преподавателей) отличий. Например, не меняя самих карточек, изменить их нумерацию в заголовке. При этом для того, чтобы преподавателям было заметно отличие, можно одновременно изменить и тип шрифта в заголовке КПЗ. Например, заголовок карточки «**СОПРОМАТ_ЛАБЫ – 4**» переделать в «**Сопромат_лабы – 8**». И эту сдвижку номеров на четыре позиции сохранить во всем новом комплекте бумажных КПЗ перед их печатью на принтере и последующей небольшой ручной доработкой.

Однако, как показывает практика тестирования, таких небольших, поверхностных изменений оказывается недостаточно. Студенты – народ умный, они довольно быстро распознают «подвох». Поэтому при копировании новых комплектов рекомендуется вносить в структуру КПКЗ более глубокие изменения. Например, не изменяя общий состав ТЗ, просто хаотически переставлять те же самые ТЗ на обеих страницах каждой карточки.

На рис. 7 видно, что номера правильных ответов в данном варианте таблицы КПО набраны прямым жирным шрифтом. Это необходимо для того, чтобы не путать данный комплект КПКЗ с другим, на первый взгляд точно таким же, но в котором последовательность представления тех же самых вопросов в карточках изменена. Следовательно, этому новому комплекту КПКЗ будет соответствовать уже другая таблица КПО. Для того чтобы эти два комплекта не путать, можно, например, титульную надпись «**СОПРОМАТ_ЛАБЫ-4**» на карточках второго комплекта делать жирным курсивным шрифтом. Этим же шрифтом можно набирать и номера правильных ответов в соответствующей таблице КПО. Эти «секретные» тонкости известны лишь преподавателю и, как правило, совершенно незаметны для студентов. Поэтому если кто-либо из них и подготовил свой «студенческий» вариант таблицы КПО, справедливый для карточек с прямым шрифтом, то он не будет работать для внешне совершенно таких же карточек КПКЗ, но уже с косым шрифтом.

Эффективность тестирования с помощью КПКЗ существенно зависит от техники его проведения в учебной аудитории. Здесь рекомендуется следовать следующим правилам:

- начинать и заканчивать тестирование для всех опрашиваемых студентов строго одновременно. Не уступать просьбам некоторых наиболее «быстрых» студентов сразу же проверить их ответы и терпеливо дожидаться, пока все сдадут свои КПКЗ с ответами, и только после этого начинать проверку тестов;
- - внимательно следить за тем, чтобы студенты не пользовались своими смартфонами во время тестирования. Для этого не рекомендуется включать в состав КПКЗ вопросы, требующие каких-либо вычислений на калькуляторах. Тех студентов, кто уже сдал ответы и пытается доставать смартфоны, удалять из аудитории;
- сосредоточить свое внимание на том, чтобы пресекать списывание. Для этого нужно постоянно следить за аудиторией, не отвлекаясь ни на секунду.

Зачастую, при недостаточной обеспеченности учебной аудитории компьютерами, можно одновременно сочетать «бумажное» и «компьютерное» тестирование. Например, часть студентов отвечают на тесты по карточкам КПКЗ, в то время как другие проходят этот тест на компьютерах. Для этого необходимо, чтобы критерии и шкалы оценивания ответов в обоих способах тестирования совпадали. Программа

АСТ предлагает весьма широкий диапазон возможностей формирования самых разных по составу и сложности рейтинговых шкал оценок тестов.

В данном, самом простом, случае изначально была поставлена задача создания комплекта КПКЗ из 10 карточек, причем в каждой из этих карточек должно быть по пять вопросов по тематике пяти различных лабораторных работ. Поэтому по тематике каждой из этих лабораторных в «Конструкторе тестов» было составлено по 10 ТЗ (т. е. всего 50), которые были равномерно распределены по пяти узлам «Структуры Накопителя ТЗ» так, как это показано на рис. 8.

Структура Накопителя ТЗ						
<input type="checkbox"/> Порядок узлов Структуры не учитывать						
№ пп	№ пп	Всего ТЗ в Узле	Выбрать	Выбрать	3-й уровень	1-й уровень
1.	0	10	0	0		a_rastjazhenie
2.	0	10	0	0		b_szhatie
3.	0	10	0	0		c_tverdost
4.	0	10	0	0		d_vjazkost
5.	0	10	0	0		e_kruchenie
Итого:	0	50	0	0	*****	*****

Рис. 8. Равномерное распределение 50 ТЗ по пяти узлам «Накопителя»

Затем, запустив «Генератор тестов» и создав новый тест «Сопромат Лабы», указываем в свойствах этого теста следующие характеристики:

- алгоритм тестирования – «Строго последовательный»;
- допустимые способы оценивания – «Класс (отметка)»;
- временные ограничения – «Ограничен во времени Тест 20 мин»;
- режимы проверки – «Жесткий»;
- информация на экране – «Кол-во предъявленных ТЗ»;
- результаты ответа на ТЗ – «Не отображаются».

Для того чтобы оценка за тест совпадала с числом вопросов, на которые даны правильные ответы, корректируем шкалу оценок так, как показано на рис. 9.

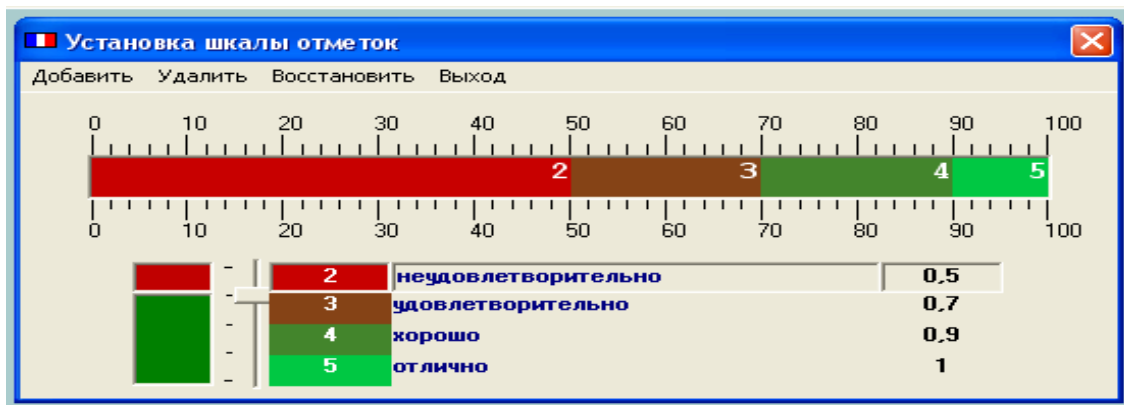


Рис. 9. Шкала отметок компьютерного теста, совпадающая с 5-балльной системой оценок знаний студентов в вузе

Конечно, вся вышеизложенная процедура создания карточек КПЗ может с тем же успехом быть реализована просто в редакторе Word, без привлечения системы АСТ и ее «Конструктора тестов». Однако преимуществом вышеописанного способа является то, что наряду с обычными «бумажными карточками» программированного контроля знаний преподаватель получает и электронный вариант всех тестовых заданий. После соответствующей доработки в «Конструкторе тестов» они могут быть объединены в общий тест системы АСТ. Некоторые дополнительные сведения по разработке карточек ПКЗ и работе с программой АСТ приведены в работах [1, 2].

Изложенный выше способ создания карточек ПКЗ позволяет преподавателю получить эффективный инструмент для быстрого контроля знаний больших потоков студентов. Особую ценность представляет собой возможность многократного (но с некоторыми изменениями) дублирования комплектов КПКЗ, что делает этот метод практически «непробиваемым» для «любителей» пройти тест «налегке», т. е. за счет пиратского копирования таблиц кодировки правильных ответов.

Ссылки на источники

1. Егоров П. Н., Хазова В. И., Хазова В. И. Использование программного комплекса «Адаптивная система тестирования» в учебном процессе вуза // Научно-методический журнал «Концепт». – 2012. – № 08. – С. 2–7.
2. Егоров П. Н. Методика и практика программированного контроля знаний по техническим образовательным дисциплинам в вузе // Научно-методический журнал «Концепт». – 2018. – № V2. – С. 12–20.

Peter Egorov,

Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor, Aero- and Hydromechanics Chair, Nizhny Novgorod State Technical University (NGTU), Nizhny Novgorod

egorov-50@inbox.ru

On the practice of the maintenance of the programmed knowledge control on the course of Mechanics of Materials in a technical university

Abstract. The article is devoted to the methodology of knowledge control in the university educational process. The author scrutinizes the knowledge control issues, the practice of making and using cards of programmed knowledge control, as well as methods of tests organizing.

Key words: programmed knowledge control, testing, mechanics of materials.

References

1. Egorov, P. N., Hazova, V. I. & Hazova, V. I. (2012). "Ispol'zovanie programmnoy kompleksa "Adaptivnaya sistema testirovaniya" v uchebnoy processe vuza", Nauchno-metodicheskij zhurnal "Koncept", № 08, pp. 2–7 (in Russian).
2. Egorov, P. N. (2018). "Metodika i praktika programmirovannogo kontrolya znanij po tekhnicheskimi obrazovatel'nym disciplinam v vuze", Nauchno-metodicheskij zhurnal "Koncept", № V2, pp. 12–20 (in Russian).

Рекомендовано к публикации:

Горевым П. М., кандидатом педагогических наук,
главным редактором журнала «Концепт»



www.e-koncept.ru

Поступила в редакцию <i>Received</i>	29.01.19	Получена положительная рецензия <i>Received a positive review</i>	20.02.19
Принята к публикации <i>Accepted for publication</i>	20.02.19	Опубликована <i>Published</i>	30.04.19

Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

© Концепт, научно-методический электронный журнал, 2019

© Егоров П. Н., 2019