

Процесс возрастания объема информации и объема знаний в информационном обществе стремителен и бесконечен, чтобы обеспечить конкурентоспособность специалистов, экономики, страны на мировом рынке необходимо непрерывно осваивать постоянно появляющиеся новые знания, умения и навыки. Однако невозможно бесконечно увеличивать сроки обучения. Решение данного противоречия, необходимо искать на пути интенсификации образования, именно поэтому активные методы обучения сегодня становятся важной составляющей образовательного процесса. Активных и интерактивных методов обучения достаточно много (деловые и ролевые игры, методы кейсов и проектов, мозгового штурма и т.д.), они широко применяются, в том числе и на кафедре ТТХВ КНИТУ и позволяют делать процесс обучения более насыщенным, интересным и эффективным [1,2]. Одним из направлений интенсификации образования является применение в обучении компьютерных технологий: интернет-технологии, мультимедиа продукции учебного назначения (аудио, видео), компьютерные обучающие системы (электронные учебники, тренажеры), системы электронного тестирования знаний (компьютерные тесты), новые технические средства обучения, элементы дистанционного обучения, технологии моделирования, элементы исследования и т.д. [3]. Современные автоматизированные системы позволяют наглядно представить процесс тестирования, быстро получить результаты тестирования в текстовом виде, в виде графиков, диаграмм как по всей группе тестируемых, так и по отдельным студентам. Эффективность активных методов обучения показали исследования немецких ученых: человек запоминает только 10% того, что читает, 20% того, что слышит, 30% того, что видит. 50-70% информации запоминается при участии в групповых дискуссиях, 80% - при самостоятельном обнаружении и формулировании проблем. Но только в случае непосредственного участия в реальной деятельности, в самостоятельной постановке проблем, выработке и принятии решения, формулировке выводов и прогнозов, он запоминает и усваивает материал на 90%. Близкие данные были получены также американскими и российскими исследователями. Разработка тестовых заданий представляет собой достаточно сложный, кропотливый и длительный по времени процесс. Этот процесс, по определению В.С. Аванесова [4], можно называть "композицией заданий в тестовой форме", вкладывая в него идею лучшего, на текущий момент, соединения содержания заданий с наиболее подходящей формой. Цель композиции - создание таких заданий, которые можно было бы включить в тест и использовать как в традиционно организованном учебном процессе, так и в автоматизированных системах контроля знаний. В процессе композиции задания в тестовой форме должны отвечать разнообразным требованиям: краткости; технологичности; правильности формулировки и содержания; логики высказывания; одинаковости правил оценки ответов и т.д. [4], выполнение которых требует от разработчиков

творческого процесса, стремления к совершенству. Полезно дать еще одно определение задания в тестовой форме: это варьирующая по элементам содержания и по трудности единица контрольного материала, сформулированная в утвердительной форме предложения с неизвестным. Подстановка правильного ответа вместо неизвестного компонента превращает задание в истинное высказывание; подстановка неправильного ответа приводит к образованию ложного высказывания, что свидетельствует о незнании студентом данного учебного материала. Разработка тестовых заданий является актуальным видом деятельности, при этом решаются такие важные задачи, как совершенствование и пополнение базы тестов по всем специальностям университета, внедрение компьютерного тестирования в систему контроля качества знаний студентов. С другой стороны, участие в разработке тестов магистров способствует более глубокому освоению ими теоретических знаний по данной дисциплине, выявлению логических связей между понятиями, определениями, законами с приобретенными знаниями, умениями и навыками. Во время педагогической практики магистрам кафедры ТТХВ предложено было разработать тестовые задания для компьютерного обучения и тестирования. В этом случае применялся исследовательский метод интерактивного обучения: студенты сами: - осознают проблему; - намечают поле поиска; - строят предположения, обдумывают способ их проверки; - проводят наблюдения, фиксируют данные, сравнивают, классифицируют; - обобщают, доказывают. При разработке заданий разной сложности (от простого к сложному) магистры проходят все уровни познавательной деятельности: знание, понимание, применение, анализ, синтез, оценка. Каждый из этих этапов определяет учебные цели: знание - запоминание и воспроизведение учебного материала; применение - умение использовать изученный материал в новых условиях; анализ - умение разбить материал, чтобы ясно представлялась его структура; синтез - комбинировать элементы для получения нового целого; оценка - умение оценить значение частного для осознания конкретной цели и т.д. Подробнее принципы разработки тестовых заданий изложены в работе Красильниковой В.А [3]. На кафедре накоплен опыт применения компьютерных технологий в повышении эффективности и качества обучения студентов при подготовке к Всесоюзной студенческой олимпиаде (ВСО) по специальности. Студентам на олимпиаде приходится решать задачи по технологии и тесты по всему циклу спецдисциплин. Анализ результатов олимпийских заданий показал, что практически всегда побеждает та команда, которая набрала больше баллов по тестированию. Исходя из этого, в последние годы при подготовке команд к ВСО, студентов не только тренировали на тестах, но и привлекали к самостоятельной разработке тестовых заданий по специальности. Результат положителен - студенты кафедры ТТХВ занимают первое место не только в командном, но и в личном зачете два года подряд. В статье представлены разработанные во время

педагогической практики тестовые задания по теме «Статистические методы контроля» дисциплины «Сертификация и маркетинг в области новых материалов». Выбор дисциплины и конкретно темы по статистическим методам контроля не случаен. Для выполнения выпускных квалификационных работ (ВКР) студентам необходимо знание не только специальных предметов, но и конкретного применения знаний по предмету исследования, в частности, статистических методов контроля качества выпускаемой продукции на производстве [5,6]. Последнее очень важно для успешной работы над ВКР, поэтому первоначальное название статьи, предложенное магистром, было - Разработка тестовых заданий, помогающих написать магистерскую диссертацию. Проблема повышения качества выпускаемой продукции остается постоянной для различных отраслей промышленности, особенно это касается предприятий оборонной отрасли, где продукция проходит двойной контроль и должна приниматься с первого предъявления. Качество поставляемой промышленностью отечественной продукции оставляет желать лучшего. Для анализа причин снижения качества готовых изделий и стабильности технологического процесса используются статистические методы управления качеством, основными из которых являются: контрольный лист, контрольная карта, гистограмма, диаграмма Исикавы, диаграмма Парето, диаграмма разброса и стратификация. В комплексной системе управления качеством продукции статистические методы контроля относятся к наиболее применяемым. Они основаны на использовании методов математической статистики при систематическом контроле за качеством изделий и состоянием технологического процесса с целью поддержания его устойчивости и обеспечения заданного уровня качества выпускаемой продукции [2].

Статистические методы контроля качества производственных процессов и качества продукции имеют ряд преимуществ перед другими методами: 1) являются профилактическими; 2) позволяют во многих случаях обоснованно перейти к выборочному контролю и тем самым снизить трудоемкость контрольных операций; 3) создают условия для наглядного изображения динамики изменения качества продукции и организации процесса производства, что позволяет своевременно принимать меры к предупреждению брака не только контролерам, но и работникам цеха - рабочим, бригадирам, технологам, наладчикам, мастерам [4].

Статистические методы управления качеством продукции позволяют осуществлять: - анализ технологического процесса с целью приведения его к требуемой настроенности, точности и статистически устойчивому состоянию; - текущий контроль с целью регулирования и поддержания процесса в состоянии, обеспечивающем заданные качественные параметры; - выборочный статистический приемочный контроль качества готовой продукции. Японские ученые отобрали из всего множества семь простейших методов. Их заслуга, и в первую очередь, профессора Исикавы,

состоит в том, что они обеспечили простоту, наглядность, визуализацию этих методов, превратив их фактически в эффективные инструменты контроля качества (рис. 1). Методы можно эффективно использовать без специальной математической подготовки [5]. Рис. 1 - Семь инструментов контроля качества

Как видно из рис. 1, семь инструментов контроля качества - статистические методы, которые можно рассматривать и как отдельные инструменты, и как систему методов, и применить в различных обстоятельствах и последовательности, в зависимости от поставленной цели. Можно с полной уверенностью сказать, что семь инструментов контроля качества являются необходимыми и достаточными статистическими методами, применение которых, по мнению Исикавы, помогает решить 95% всех проблем, возникающих на производстве [7]. Большую роль в обучении статистическим методам в Японии сыграли кружки контроля качества, в которых прошли обучение рабочие и инженеры большинства японских компаний [5]. Обучаются не только инженеры и рабочие, но и бизнесмены. По высказыванию Деминга, "японский бизнесмен никогда не считает себя слишком старым, чтобы учиться или быть невосприимчивым к знаниям". Статистическое мышление необходимо для каждого участника процесса, каждый служащий компании или организации, используя статистические методы для анализа и контроля процессов, тем самым способствует повышению качества, эффективности производства и снижению затрат. Основное назначение методов - контроль протекающего процесса и предоставление участнику процесса фактов для корректировки и улучшения процесса. Знание и применение на практике семи инструментов контроля качества лежат в основе одного из важнейших требований системы всеобщего тотального качества (TQM) - постоянного самоконтроля и самоусовершенствования [8]. Статистические методы контроля качества в настоящее время применяются не только в производстве, но и на других стадиях жизненного цикла продукции. Статистические методы служат мощным средством не только получения объективной информации, но и познания, в том числе реальных естественных законов. Если естественные науки ограничиваются только пониманием законов, то с помощью статистических методов делается попытка применить эти законы для создания новых материальных ценностей для потребителя наиболее экономичным путем. При составлении тестовых заданий для обучения, контроля и самоконтроля знаний по статистическим методам необходимо руководствоваться требованиями, предъявляемыми к заданиям, которые должны быть: - компактными, т. е. не требовать больших затрат времени на выполнение; - однозначными, т. е. не допускать произвольного толкования тестового задания; исключать возможность формулирования многозначных ответов; - краткими, требующими сжатых ответов; - информационными, т. е. такими, которые обеспечивают возможность соотнесения количественной оценки за выполнение теста с

порядковой или даже интервальной шкалой измерений; - удобными, т. е. пригодными для быстрой математической обработки результатов; - стандартными, т. е. пригодными для широкого практического использования - измерения уровня обученности возможно более широких контингентов обучаемых, овладевающих одинаковым объемом знаний на одном и том же уровне обучения [9]. По форме тестовые задания можно разделить на четыре основные группы: 1) задания с выбором одного или нескольких правильных ответов из числа предложенных; 2) задания открытой формы, где ответ испытуемый дописывает сам, в отведенном для этого месте; 3) задания на установление соответствия, и 4) задания на установление правильной последовательности действий. Рассмотрим примеры разработанных тестовых заданий: Задание 42 Вопрос: Для решения проблем обычно используется как дополнение к диаграмме Исикавы: Выберите один из 4 вариантов ответа: 1) диаграмма рассеяния 2) диаграмма Парето 3) СФК 4) FMDA Ко второй форме можно отнести Задание 4 Вопрос: Анализ контрольной карты Шухарта показывает: чем статистически стабильнее процесс, тем Запишите ответ: _ выше его качество_ Задание 16 Вопрос: Проведите анализ распределения параметра качества процесса по форме гистограммы: Укажите соответствие для всех 3 вариантов ответа: 1) форма распределения симметрична 2) центр распределения смещен 3) центр распределения расположен правильно, однако ширина распределения совпадает с шириной поля допуска а) качество партии в удовлетворительном состоянии б) в партии присутствуют дефектные изделия, необходимо путем регулировки переместить центр распределения в центр поля допуска, либо пересмотреть допуск, либо сузить ширину распределения в) есть опасения, что при рассмотрении всей партии появятся дефектные изделия, необходимо исследовать точность оборудования, условия обработки и т.д., либо расширить поле допуска. Задание 30 можно отнести к четвертой форме. Вопрос: Опишите процедуру построения диаграммы разброса: в правильной последовательности: 1) обозначьте оси X и Y; 2) соберите парные данные (X,Y) для двух связанных наборов данных, зависимость между которыми исследуется. Если две пары данных имеют одинаковые значения, очертите эту точку окружностью или постройте рядом вторую точку; 3) постройте точки для парных (X,Y) данных; 4) изучите форму этого скопления точек, чтобы выявить тип и степень зависимости; 5) найдите минимальные и максимальные значения как для X, так и для Y и используйте их для градуировки горизонтальной (X) и вертикальной (Y) осей. Обе они должны иметь примерно одинаковую длину. Запишите ответ: _2,1,5,3,4_ Задания на установление правильной последовательности действий самые сложные и требуют от магистра знаний технологии. Эти знания представляют собой особый вид знаний, проявляющихся на разных уровнях подготовленности. Это может быть сравнительно простое знание об отдельной операции технологической

цепочки, или комплекса знаний, позволяющих непременно достигать поставленных целей с минимально возможными затратами. Разработанная база тестовых заданий содержит 60 вопросов, десять из которых задаются студенту в случайном порядке. Режим тестирования свободный, т.е. можно возвращаться к вопросам, оставшимся без ответа. Тест можно запускать одним компьютером без перезагрузки не более 3 раз. Время прохождения теста колеблется от 5 до 10 минут в зависимости от сложности вопросов. После истечения этого времени тест автоматически закрывается. Критерии оценивания следующие: на оценку «отлично» нужно набрать от 85 до 100 баллов (ответить правильно на 8 - 10 вопросов), на «хорошо» - от 70 до 84 баллов, на «удовлетворительно» - от 50 до 69 баллов, менее 50 баллов - «неудовлетворительно». По окончании прохождения теста тестируемому показывается оценка (количество баллов). Для создания базы тестовых заданий используется программа MyTest X - это система программ (программа тестирования учащихся, редактор тестов и журнал результатов) для создания и проведения компьютерного тестирования, сбора и анализа результатов, выставления оценки по указанной в тесте шкале. С помощью программ MyTest X можно организовать как локальное, так и сетевое тестирование. При сетевом тестировании результаты тестирования могут быть переданы по сети в модуль Журнал, а могут быть отправлены по электронной почте. Размер установочного файла с программой составляет менее 3 МБайт, а вместе со справкой, образцами тестов, около 5 МБайт (зависит от количества тестовых заданий в комплекте). При отсутствии возможности провести компьютерное тестирование из электронного теста можно быстро сформировать и распечатать "бумажный" тест. Тесты, созданные средствами компьютерных программ, являются мультимедийными, т.е. задаваемые вопросы сопровождаются выводом на экран фотографий, схем, таблиц или другой графической информации. Простота и доступность интерфейса программ позволяют приступить к тестированию учащихся, практически не знакомых с использованием компьютеров. По окончании теста незамедлительно выставляется оценка и выводится количество вопросов, на которые даны правильные ответы. Кроме этого имеется возможность вывода на печать информации о результатах тестирования - протокола, включающей фамилию студента, его имя, группу и перечень номеров вопросов и результатов ответов на них. Таким образом, тестовые задания по теме «Статистические методы» весьма актуальны для студентов, выполняющих выпускную квалификационную работу, связанную с выявлением причин появления брака и поиска путей по его устранению. Знание и применение статистических методов необходимы для того, чтобы минимизировать затраты на изготовление продукции и предотвратить появление брака. - Методическое назначение разработанных магистрантом тестовых заданий - это тренажеры, необходимые для закрепления умений и навыков, а также для самоподготовки. Предполагается, что

теоретический материал ими уже усвоен. Компьютер в случайной последовательности выдает учебные задачи, если дан правильный ответ, студенту сообщается об этом, либо предъясняется правильный ответ, либо предоставляется возможность запросить помощь. - Использование в учебном процессе компьютерных тестирующих программ способствуют активизации познавательного интереса к обучению, а участие в разработке тестовых заданий - повышению собственного уровня образования, становлению и развитию личности.