

УДК: 37.013.75

РЕАЛИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИИ КОНТРОЛЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ САМООБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКОГО ВУЗА

© 2011 Т. Б. Тарабрина

Самарский государственный технический университет

В статье рассматриваются методы контроля самостоятельной работы студентов в высшем учебном заведении. Показано, что организация и контроль являются движущими силами процесса обучения и усвоения учебного материала. Изложены теоретические основы предлагаемой модели формирования организации и контроля самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная работа, подготовка специалиста, учебный процесс, контроль, критерии оценки.

Гидравлика как одна из фундаментальных естественно-научных дисциплин занимает важное место в ряду других наук в подготовке квалифицированного, высокообразованного специалиста-выпускника технического вуза. Предметом изучения является учебный процесс по дисциплине «Гидравлика», система контроля и мониторинга учебного процесса.

Эта область знаний весьма обширна в силу большого как теоретического, так и фактического экспериментального материала. Преподавание курса в технических университетах представляет собой трудную задачу и проводится на первых годах обучения, когда студенты ещё недостаточно подготовлены к восприятию концептуально сложных понятий.

Образовательные технологии, не подвергающиеся постоянному улучшению, ухудшаются сами по себе. Задача обеспечения высокого уровня освоения образовательных программ наиболее эффективно решается на основе управления учебным процессом. Известно, что регулирующие воздействия, предпринятые на основе неполной, несвоевременной или, тем более, недостоверной информации, приводят к ухудшению процесса. Разработка и практическое применение методов и средств своевременного получения достоверной информации о качестве освоения образовательной программы являются главными в совершенствовании технологии обучения.

Для этого нужно решить следующие задачи:

- провести анализ рабочей программы изучаемой дисциплины с позиций важности

её разделов и тем для самостоятельного изучения;

- выявить виды и последствия несоответствий в качестве освоения образовательной программы, установить приемлемые в данных условиях уровни несоответствий по изучаемым темам;

- разработать контрольные тесты по наиболее критичным с позиции качества инженерного образования самостоятельно изучаемым темам дисциплины, при этом уровень сложности вопросов должен обеспечивать объективную оценку состояния обучения;

- осуществить семестровое планирование и реализовать технологию выборочного контроля знаний студентов не менее чем по двум самостоятельно изучаемым темам дисциплины;

- разработать и осуществить корректирующие и предупреждающие действия по устранению несоответствий в освоении тем учебной дисциплины;

- провести оценку эффективности и результативности предпринятых корректирующих и предупреждающих действий.

Анализ рабочей программы изучаемой дисциплины необходим для установления видов и последствий потенциальных несоответствий в освоении образовательной программы для будущей инженерной деятельности выпускников университета. Для проведения анализа можно использовать методику FMEA «Анализ видов и последствий потенциальных дефектов для ISO/TS 16949:2002» [1].

Для каждой самостоятельно изучаемой теме учебной дисциплины возможно найти

приоритетное число риска (ПЧР) путём умножения оценок O , S и D :

$$\text{ПЧР} = (S) \times (O) \times (D),$$

где S — значимость как оценка серьёзности последствия несоответствия для инженерной деятельности;

O — степень возможности возникновения несоответствия;

D — способность обнаружения несоответствия.

Указанные оценки могут изменяться в диапазоне от 1 до 10. Полученное значение ПЧР не должно быть больше 125, при этом значения отдельных сомножителей не должны быть более 9. Вместе с тем, необходимо принимать во внимание, что значимость является более важной при определении необходимости принятия эффективных мер по предотвращению несоответствий.

Если значение S оценено в 5 баллов или выше, то незамедлительно необходимо принятие мер по устранению несоответствий [1]. Числовые значения каждой из трёх оценок по каждой теме слушатели устанавливают на основе собственного педагогического опыта обсуждений и консультаций с другими более опытными преподавателями.

Далее для тем с наивысшим числом по приоритету необходимо установить допустимые уровни несоответствий как приемлемое число студентов в выборке из генеральной совокупности (браковочное число), при котором можно принять, что изучаемая тема студентами освоена в соответствии с требованиями ГОС и учебным планом.

Таким образом, анализ рабочей программы дисциплины включает три обязательных элемента:

- определение соответствия содержания рабочей программы требованиям инженерной компетенции;
- ранжирование изучаемых тем дисциплины по значимости;
- установление допустимого числа студентов в выборке, при котором уровень освоения материала всей группой или потоком можно считать приемлемым.

Для управления любым технологическим процессом, в том числе и образовательным, его необходимо знать. Знания о процессе включают требования к методам и средствам получения объективной информа-

ции о состоянии процесса в каждый момент времени. Для этой цели мы используем различные методы контроля.

Контроль знаний сам по себе не повышает качество инженерного образования. Создание качества требует действий (решений), адекватных сложившейся обстановке в изучении разделов и тем рабочих программ учебных дисциплин. Одним из параметров обстановки, который указывает на необходимость принятия срочных действий, может быть число студентов на потоке или в группе, не освоивших данную тему с требуемым уровнем знаний и профессиональных умений.

Текущий контроль нужен для того, чтобы вмешиваться непосредственно в ход обучающего процесса, немедленно осуществлять его регулирование и тем самым предупреждать и выявлять студентов, которые не успевают качественно осваивать учебный материал.

Для проверки усвоения самостоятельно изучаемого материала и полученных практических навыков по наиболее важным темам в программе курса «Гидравлика» предусмотрены две контрольные точки. Они выполняются в виде теста.

В течение семестра этот контроль был проведен. В контроле участвовала одна группа, состоящая из 22 студентов нефте-технологического факультета СамГТУ, и были получены следующие данные.

В табл. 1 приведены результаты первого теста.

Таблица 1. Результаты контрольной точки № 1

| Оценка | Количество студентов | Процент по группе |
|-----------------------|----------------------|-------------------|
| «Отлично» | 4 | 18,18 |
| «Хорошо» | 11 | 50 |
| «Удовлетворительно» | 6 | 27,27 |
| «Неудовлетворительно» | 1 | 4,55 |
| Всего | 22 | 100,0 |

По результатам первой контрольной точки (теста) можно сделать вывод, что студентами самостоятельно освоены темы (лекционный и практический материал) на достаточном уровне, так как 68% студентов получили «хорошие» и «отличные» оценки.

Далее рассмотрим результаты второй контрольной точки (теста).

Таблица 2. Результаты контрольной точки № 2

| Оценка | Количество студентов | Процент по группе |
|-----------------------|----------------------|-------------------|
| «Отлично» | 3 | 13,64 |
| «Хорошо» | 10 | 45,45 |
| «Удовлетворительно» | 7 | 31,82 |
| «Неудовлетворительно» | 2 | 9,1 |
| Всего | 22 | 100,0 |

По результатам второй контрольной точки (теста) можно сделать вывод о среднем уровне усвоения лекционного и практического материала, так как 59% студентов получили «хорошие» и «отличные» оценки, из которых более 45% студентов написали тест на оценку «отлично». Уровень качества подготовки студентов по второму тесту ниже, чем по первому. На это могла повлиять сложность изучаемых тем и неумение студентов работать самостоятельно, а также сложность других изучаемых в течение семестра предметов.

Обобщая вышеизложенное, можно сделать вывод о том, что уровень качества подготовки студентов по первой контрольной точке (тест) превышает показатели качества освоенного материала по второй контрольной точке.

По результатам 100% контроля, подсчитав по каждой оценке среднее значение двух контрольных точек, получим следующие показатели, представленные в табл. 3.

Таблица 3. Среднее значение по результатам двух контрольных точек

| Оценка | Процент по 1-й контрольной точке | Процент по 2-й контрольной точке | Среднее значение по контрольным точкам |
|-----------------------|----------------------------------|----------------------------------|--|
| «Отлично» | 18,18 | 13,64 | 15,91 |
| «Хорошо» | 50 | 45,45 | 47,725 |
| «Удовлетворительно» | 27,27 | 31,82 | 29,545 |
| «Неудовлетворительно» | 4,55 | 9,1 | 6,825 |
| Всего | 100,0 | 100,0 | 100,0 |

Наилучший результат достигнут студентами по первой контрольной работе. Данные, отражающие среднее значение уровня подготовки студентов по данному курсу (по двум контрольным работам), позволяют сделать вывод о достаточном уровне усвоения материала большинством студентов. Для современной технологии профессионально ориентированного обучения самым главным является «научить». Проверка же знаний, умений и навыков рассматривается как задача второстепенная, а иногда и как вынужденный традиционный контроль в форме стопроцентных опросов. Это отнимает много времени, которое можно было бы с пользой потратить на обучение, особенно в тех случаях, когда студенты занимаются плохо, а опросы ведутся неумело. Кроме того, в связи с утомлением и ослаблением внимания стопроцентный контроль ещё не даёт гарантии, что все несоответствия в качестве освоения образовательной программы будут выявлены. С другой стороны, всегда следует допускать, что некоторое число студентов не освоит с требуемым уровнем ту или иную тему учебной дисциплины. 100 % контроль знаний студентов по каждой теме учебной дисциплины вряд ли можно реализовать на практике. Вместе с тем, давно известна и широко применяется в различных областях деятельности технология выборочного контроля.

В качестве эксперимента по данному курсу на лекции и лабораторном занятии студентов нефтетехнологического факультета был проведен контроль качества усвоения самостоятельно изучаемого теоретического материала, а также навыков и умений, полученных в ходе практических занятий, методом выборочного контроля. Этот метод не оказывает непосредственного влияния на процесс обучения, а выявляет уже конечное усвоение материала.

Сущность метода выборочного контроля заключается в отборе и проверке выборок студентов из всей группы, которые служат для принятия решения о качестве усвоения материала, полученного при самостоятельном изучении тем курса всей группой [2].

Преимущество применения данного метода для оценки знаний студентов, в соот-

ветствии с которым проверке подвергаются лишь малый процент группы, часто создает более правильное представление о качестве обучения, чем стопроцентный контроль.

В зависимости от количества выборок, по которым принимается решение о качестве (одна, две или несколько), различают одно-, двух- и многовыборочные методы. Для экспериментального анализа качества освоения материала по курсу «Гидравлика» был принят одновыборочный метод. Структура одновыборочного метода состоит в том, что из группы количеством 22 человека отбирается произвольное количество студентов. Чтобы по результатам выборки сделать выводы о качестве знаний всех студентов, выборка должна быть случайной.

Одновыборочный план устанавливает принципы оценки всех студентов по одной случайной выборке. Кроме объема выборки n , для этого служит приемочное число c , планом устанавливается следующее правило: если количество студентов с неудовлетворительными знаниями a , обнаруженных в выборке объема n , меньше или равно c ($a < c$), вся группа считается «усвоившими» материал. При $a > c$ все студенты считаются «неусвоившими» материал, что в общем случае означает стопроцентный контроль.

В группе из 22 человек выбрали 9 случайных студентов. Им был представлен тест с теоретическими вопросами по самостоятельно пройденному курсу. Оценка ставилась по двухбалльной системе «зачет» - «незачет». Положительная оценка (зачет) ставилась при 80 и более процентах правильных ответов.

Результаты одновыборочного контроля приведены в виде диаграммы на рис. 1. В декартовой системе координат по оси абсцисс откладывается количество отобранных студентов, а по оси ординат – количество студентов, показавших «неудовлетворительные» значения. Каждая проверенная работа отмечается на графике правее предыдущей: «зачетная» - на том же уровне, «незачетная» - на единицу выше. В результате каждая выборка характеризуется случайной траекторией (случайным путем), который заканчивается в точке с абсциссой n .

n - количество отобранных студентов;

a - количество студентов получивших «неудовлетворительные» оценки;

c - приемлемое количество студентов с «неудовлетворительными» оценками.

По результатам одновыборочного контроля (рис. 1) видно, что уровень усвоения материала курса «Гидравлика» приемлемый. Из объема выборки $n = 9$ (41%) студентов, $a = 3$ человека получили «незачет», когда принятое приемлемое количество студентов с «неудовлетворительными» знаниями $c = 4$ (44,4%). Отсюда следует вывод, что пройденный материал по данному курсу студентами усвоен плохо.

Таким образом, хороший выборочный контроль, в соответствии с которым тщательной проверке знаний подвергаются не все студенты, а только случайно выбранные, часто создаёт более правильное представление о качестве обучения, чем стопроцентный контроль всего потока или группы.

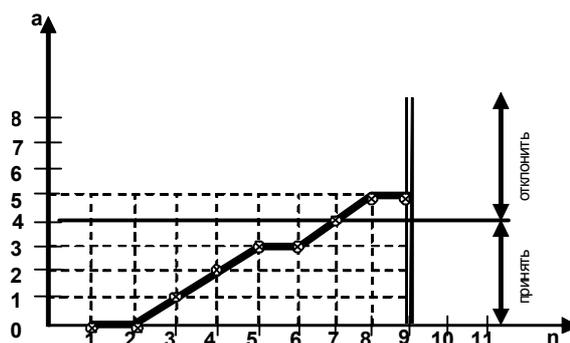


Рис. 1. Предельная диаграмма одновыборочного контроля

Очевидным достоинством данного метода является возможность его применения непрерывно в течение семестра как средства мониторинга учебного процесса по дисциплине. Соответственно обеспечивается возможность своевременного вмешательства в ход учебного процесса и выполнения корректирующих и предупреждающих действий для обеспечения требуемого качества профессионального образования.

Устранение потенциальных причин несоответствий в качестве освоения образовательных программ является основным видом деятельности по обеспечению качества высшего профессионального образования. Любое корректирующее и предупреждающее действие, предпринятое для устранения причин образования несоответствий фактических или потенциальных, должно соответ-

ствовать значению проблемы и быть соразмерным встретившимся видам риска [3].

Очевидно, что корректирующие и предупреждающие действия должны быть предприняты и направлены в первую очередь на устранение наиболее значимых несоответствий. Конечным результатом при этом, естественно, следует рассматривать тенденции позитивного изменения уровней знаний и профессиональных навыков.

В общем виде процедуры корректирующих действий должны включать:

- эффективное рассмотрение рекламаций и сообщений о несоответствии качества подготовки специалистов требованиям ГОС, потребителей образования и заинтересованных сторон (предприятий);

- изучение причин несоответствий, относящихся к студентам, преподавателям, учебному процессу и регистрацию результатов такого изучения;

- определение и выполнение корректирующих действий (дополнительные занятия, консультации, семинары, школы проектирования, изменение распределения часов на различные виды занятий, тренинги и др.), необходимых для устранения несоответствий;

- проведение контроля для подтверждения того, что корректирующие действия предприняты и являются эффективными.

Эти действия не должны носить теоретический характер. Они должны быть реализуемые в сложившейся технологии обучения. Управление процессом обучения должно учитывать виды и уровни несоответствий; базироваться на знании причин образования отклонений качества образования, относящихся к студенту, преподавателю, учебному процессу в части его планирования, реализации и последующей индивидуализации обучения [4].

Предупреждающие действия включают:

- использование соответствующих источников информации с целью выявления, анализа и устранения потенциальных причин несоответствий;

- определение мер, которые необходимо предпринять в отношении любых проблем, упорядоченных по важности;

- организацию выполнения предупреждающих действий и применение контроля для обеспечения их эффективности;

- обеспечение того, чтобы информация по предпринятым действиям доводилась до сведения деканатов и ректората для её анализа и принятия мер, требующих административного ресурса.

Контроль устранения несоответствий является завершающим в реализации управления образовательного процесса.

В качестве конкретных предложений по устранению несоответствий в процессе усвоения дисциплины «Гидравлика», предлагается следующее:

- обеспечить регулярную посещаемость студентов на занятия по дисциплине «Гидравлика» с привлечением деканатов;

- проводить регулярный устный опрос материалов лекций для обеспечения полноты восприятия материала студентами и нивелирования пробелов в знаниях;

- проводить консультации со студентами по возникающим у них вопросам с целью повышения качества обучения по дисциплине «Гидравлика».

Эффективность проведенных корректирующих и предупреждающих действий должна оцениваться путем сопоставления выборочного тестового контроля качества образования до и после их проведения. Понятие «эффективность», как правило, связывается с понятием процесса как системы действий, объединённых единым замыслом и направленных к достижению определённой цели [5]. Снижение вероятности возникновения несоответствия или их полное устранение является главным измеряемым признаком эффективности корректирующих действий.

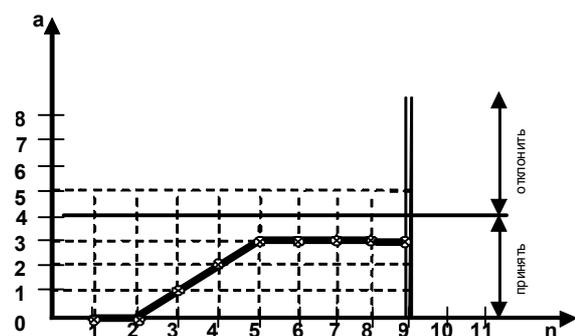


Рис. 2. Предельная диаграмма одновыборочного контроля после проведения корректирующих действий

По результатам одновыборочного контроля (рис. 2) видно, что уровень усвоения материала курса «Гидравлика» выше среднего. Из объема выборки $n = 9$ (41%) студентов, $\alpha = 0$ человека получили «незачет», когда принятое приемлемое количество студентов с «неудовлетворительными» знаниями $c = 4$ (44,4%). Отсюда следует вывод, что пройденный материал по данному курсу студентами улучшен.

В целом проведенный тест по методу выборочного контроля сочетается с текущим контролем, проводимым в течение семестра, и по его результатам можно сделать вывод, что в основном студенты усвоили материал.

К плюсам этого метода также можно отнести минимум затраченного учебного времени, так как на тестирование отобранных студентов ушло менее 30 минут, в то время как текущий контроль знаний в течение семестра занимал всю пару.

Библиографический список

1. Менеджер по качеству TUV-CERT в промышленности и сфере услуг «QM-TUV». Лицензионный курс [Текст]: учеб. материалы. - Уфа: БаСК, 2001. - 318 с.
2. Шторм, Р. Теория вероятностей, математическая статистика, статистический контроль качества [Текст] / Р. Шторм - М.: Мир, 1970, - 368с.
3. Анисимов, В.М. Системы и статистические методы обеспечения качества промышленной продукции [Текст]: учеб. пособ. / В.М. Анисимов, В.А. Николаев - Самар. гос.техн. ун-т. Самара, 2000, - 230 с.
4. Технология профессионально ориентированного обучения [Текст]: метод. указ. / Самар. гос. техн. ун-т; Сост. В.А. Николаев. Самара, 2007. - 21 с.
5. Управление эффективностью и качеством [Текст]: модульная программа / Под ред. И. Прокопенко, К. Норта - М.: Дело, 2000. - 800 с.

IMPLEMENTATION OF CONTROL TECHNIQUE FOR INSTITUTE OF HIGHER TECHNOLOGICAL EDUCATION STUDENTS' SELF-EDUCATIONAL ACTIVITY

© 2011 Т. В. Tarabrina

Samara State Technical University

This article is dedicated to the inspection methods of self-dependent students work in academy. Organization and inspection are impulse forces for learning process and acquirement. The Theory of supposed patterns for organization forming and for inspection of self-dependent students' work is also set in this article.

Self-dependent work, expert training, learning process, inspection, assessment criterions.

Информация об авторах

Тарабрина Тамара Борисовна, заведующая лабораторией «Теоретические основы теплотехники и гидромеханика» Самарского государственного технического университета, аспирант кафедры «Психология и педагогика». Тел.:(846) 925-97-00, 8-927-655-44-00. E – mail: ttb2007@yandex.ru. Область научных интересов: педагогика, психология.

Tarabrina Tamara Borisovna, the Head of laboratory “The Theory of Heatingengineering and Hydromechanics” of Samara State Technical University, the Post-graduated student of pedagogic and psychology chair. Phone: 8(846)925-97-00, 8-927-655-44-00. E – mail: ttb2007@yandex.ru. Area of research: Pedagogic, Psychology.