электронный научно-технический журнал
ИНЖЕНЕРНЫЙ ВЕСТНИК
Издатель ФГБОУ ВПО "МГТУ им. Н.Э. Баумана". Эл No. ФС77-51036. ISSN 2307-0595

Повышение эффективности специальной подготовки студентов военной кафедры связи гражданского ВУЗа

 # 11, ноябрь 2014

Ситников В. В., Цуканов Е. А.

УДК: 351/354

Россия, КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана
m3kf@bmstu-kaluga.ru

Понятие «эффективность» имело и имеет особенно в настоящее время не только теоретическое, но и все возрастающее практическое значение. Наиболее точное определение эффективности из всех существующих определений можно сформулировать следующим образом:

«Эффективность – это степень соответствия реально полученного результата желаемому или запланированному».

Эффективностью оцениваются многие процессы и объекты окружающего мира. Например, эффективность свойственна экономике, политике, геополитике, социальным процессам, профессиональной деятельности. Наконец, существуют и такие понятия, как «боевая эффективность», «эффективность связи», эффективность учебного процесса и так далее.

В современных условиях становится актуальной задача оценки эффективности специальной подготовки студентов военной кафедры связи гражданского ВУЗа с целью ее повышения.

В данной статье предлагается комплексный (комбинированный) подход к оценке эффективности специальной подготовки.

Прежде чем разработать математическую модель оценки эффективности специальной подготовки, необходимо формализовать весь этот процесс. Пусть признаками специальной подготовки (СП) являются:

- Y_1 – посещаемость лекций и практических занятий студентами.
- Y_2 – активность на семинарах.
- Y_3 – активность на практических занятиях.
- Y_4 – полнота и качество ведения конспектов.
- Y_5 – присутствие и качество самостоятельной работы (самоподготовки).

- Y_6 – качество курсовых работ и рефератов.

На занятиях присутствует учебная группа (взвод) количеством 25 человек.

Разработаем методику оценки специальной подготовки с применением современной теории нечетких множеств.

Математическая теория нечетких множеств, созданная в 1965 году американским математиком Лютфи Заде, первоначально предназначалась для решения задачи распознавания образов, преодоления трудности представления неточных понятий, анализа и моделирования сложных систем, в которых участвует человек. В настоящее время эта теория имеет приложения в самых различных областях научной и хозяйственной деятельности – от работ по созданию искусственного интеллекта в ЭВМ пятого поколения до управления сложными социально-экономическими системами и технологическими процессами. В основе понятия нечеткого (размытого) множества лежит представление о том, что составляющие данное множество элементы, обладающие общим свойством (признаком), могут обладать этим свойством в различной степени и, следовательно, принадлежать данному множеству с различной весомостью (важностью, приоритетностью, рангом).

При разработке экспертно-математической модели оценки эффективности специальной подготовки студентов воспользуемся комбинацией трех методов:

- Системой (технологией) балльно-рейтинговой оценки специальной подготовки, основанной на экспертном методе.
- Методом нечетких (размытых) множеств.
- Математическим аппаратом матричной алгебры.

Для решения поставленной задачи с помощью комбинированной математической модели необходимо сформулировать ее в формализованном виде.

Дано:

$X = (x_1, x_2 \dots x_n)$ – конечное множество студентов учебной группы военной кафедры связи.

$Y = (y_1, y_2 \dots y_p)$ – множество признаков (критериев) специальной подготовки этих студентов.

$Z = (z_1, z_2 \dots z_m)$ – множество показателей, характеризующих специальную подготовку конкретного студента.

Требуется: разработать методику оценки специальной подготовки студентов военной кафедры связи гражданского ВУЗа с целью ее повышения.

Комбинированная модель строится при следующих допущениях:

- Один студент предпочитается другому всякий раз, когда его признаки Y по степени приоритетности (предпочтительности) более близки к балльно-рейтинговой оценке (экспертной оценке) независимых экспертов (преподавателей) и руководства кафедры связи.
- Студенты военной кафедры связи $x_1, x_2 \dots x_n$ характеризуются p-признаками.

Применение теории нечетких (размытых) множеств в учебном процессе гражданского ВУЗа – попытка математической формализации нечеткой информации в системе специальной подготовки студентов с целью принятия правильного (более достоверного) управленческого решения.

Пусть R→[0,1] – функция принадлежности нечеткого отношения R, определяемая балльно-рейтинговым (экспертным) методом или методом балльных оценок.

Нечеткое (размытое) множество является базовым понятием нечеткой логики. Это множество с нечеткими границами, когда переход от принадлежности элементов множества к непринадлежности их данному множеству происходит постепенно, нерезко.

Нечеткое множество R в общем виде представляется в матричной форме следующим образом:

$$R = \begin{array}{c|cccc} & y_1 & y_2 & \cdots & y_n \\ x_1 & \lambda R(x_1,y_1) & \lambda R(x_1,y_2) & \cdots & \lambda R(x_1,y_m) \\ x_2 & \lambda R(x_2,y_1) & \lambda R(x_2,y_2) & \cdots & \lambda R(x_2,y_m) \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ x_n & \lambda R(x_n,y_1) & \lambda R(x_n,y_2) & \cdots & \lambda R(x_n,y_m) \end{array}$$

В этой матрице элементы каждой строки выражают относительные степени принадлежности признаков конкретным студентам учебной группы. Чем выше значения, тем более важен (приоритетен, весомее) признак.

Пусть $\Psi_s(Y * Z) \to [0,1]$ – функция принадлежности нечеткого отношения S для всех $y \in Y$ и всех $z \in Z$.

$\Psi_s(y_i, z_i)$ равна степени соответствия требований качества специальной подготовки конкретного студента военной кафедры связи максимальному уровню качества специальной подготовки специалистов войск связи. Он равен 1.

Чем выше значения функции, тем более уровень специальной подготовки конкретного студента соответствует этому же признаку, имеющему максимальное значение (в теории нечетких множеств максимальное значение признака равна единице).

В матричной форме это соотношение будет иметь следующий вид:

$$S = \begin{array}{c|cccc} & z_1 & z_2 & \cdots & z_n \\ y_1 & \Psi_s(y_1,z_1) & \Psi_s(y_1,z_2) & \cdots & \Psi_s(y_1,z_m) \\ y_2 & \Psi_s(y_2,z_1) & \Psi_s(y_2,z_2) & \cdots & \Psi_s(y_2,z_m) \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ y_n & \Psi_s(y_n,z_1) & \Psi_s(y_n,z_2) & \cdots & \Psi_s(y_n,z_m) \end{array}$$

Значения матрицы S отражают относительные степени важности (весомости) признаков V-показателей специальной подготовки студентов по отношению к максимальному значению.

Из матриц R и S получаем матрицу T:

$$T = \begin{array}{c|cccc} & z_1 & z_2 & \cdots & z_n \\ x_1 & \mu(x_1,z_1) & \mu(x_1,z_2) & \cdots & \mu(x_1,z_m) \\ x_2 & \mu(x_2,z_1) & \mu(x_2,z_2) & \cdots & \mu(x_2,z_m) \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ x_n & \mu(x_n,z_1) & \mu(x_n,z_2) & \cdots & \mu(x_n,z_m) \end{array},$$

элементы которой определяются функцией принадлежности, имеющей следующий вид:

$$M(x,y) = \frac{\Sigma \lambda_R(x,y) * \Psi_S(y,z)}{\Sigma R(x,y)}$$ для всех $x \in X$, $y \in Y$, $z \in Z$.

Сумма $\sum R(x,y)$ равна сумме степеней принадлежности подмножества, указывающего число важнейших признаков специальной подготовки студентов, по которым ведется балльно-рейтинговая оценка по двум контрольным точкам (срезам) в течение учебного семестра.

К множеству базовых показателей, характеризующих полноту и уровень специальной подготовки студентов военной кафедры связи, отнесем:

- z_1 – уровень знаний теории и практики эксплуатации средств связи;
- z_2 – уровень знания азбуки Морзе;
- z_3 – практические навыки работы на телеграфном ключе;
- z_4 – практические навыки в выполнении нормативов на технике связи;
- z_5 – результативность выполнения учебно-боевых задач;
- z_6 – уровень знаний теоретических основ военно-технической подготовки (ВТП) и материальной части военных средств связи.

Далее строится матрица W, в которой учитывается уровень специальной подготовки студентов военной кафедры связи по базовым показателям $z_1, z_2, \ldots, z_m$:

$$W = \begin{array}{ccc} M(x_1,z_1) \wedge M(x_1,z_2) & \cdots & M(x_1,z_{m-1}) \wedge M(x_1,z_m) \\ \cdots & \cdots & \cdots \\ M(x_n,z_1) \wedge M(x_n,z_2) & \cdots & M(x_n,z_{m-1}) \wedge M(x_n,z_m) \end{array}$$

где операция конъюнкции со знаком > означает операцию попарного минимума.

Попарный минимум рассчитывается для того, чтобы определить в количественной форме минимальный уровень требований к специальной подготовке студентов военной кафедры связи. Другими словами, важно на практике для преподавателей кафедры связи найти некий порог разделений уровней специальной подготовки студентов, т.е. тот минимальный уровень, ниже которого любой студент будет отнесен к разряду неблагополучных по предмету «специальная подготовка». Такую информацию преподаватель может

получить по результатам балльно-рейтинговой оценки специальной подготовки каждого студента в первой контрольной точке (в середине семестра).

В конце семестра проводится подобная оценка во второй контрольной точке. Далее проводится анализ по каждому студенту, который затем окончательно оценивается преподавателями на итоговом экзамене по пятибалльной шкале. Порог разделений уровней специальной подготовки L или порог ее эффективности ограничивается условием:

$$L < \min(i,j)\max(x)\min\left[M(x,z_i), M\left(x,z_j\right)\right].$$

После того, как порог L определен, можно для любого z_i определить уровневое множество:

$$M_i = \left\{X \backslash M(X) > \min(i,j)\max(x)\min\left[M(X,Z_i), M\left(X,Z_j\right)\right]\right\}$$

для любого $x \in M_i$.

После определения уровневого множества оценивается фактический уровень специальной подготовки каждого студента, т.е. выявляются наиболее успевающие (лучшие) студенты, причем их конкретные преимущества в учебе на военной кафедре связи по курсу «специальная подготовка». В то же время выявляются неблагополучные студенты, находящиеся ниже порога разделения уровней СП или порога эффективности СП уровневого множества.

Данная методика имеет научную новизну и практическую значимость, повышающую эффективность специальной подготовки студентов военной кафедры связи в единстве с методическими рекомендациями по организации проведения занятий по специальной подготовке и оценке эффективности достижений студентов военной кафедры связи на основе балльно-рейтинговой технологии, которые будут приведены в следующей статье.

Что реально может повысить эффективность учебного процесса военной кафедре связи гражданского ВУЗа? Здесь необходимо определить факторы эффективности повышения качества учебного процесса. Их целесообразно разделить на две группы (подмножества).

К первой группе факторов следует отнести факторы, зависящие от действий руководства военной кафедры связи и ее преподавательского состава. Ко второй группе факторов отнесем те факторы (субъективные), которые зависят от действий обучаемых на кафедре, их отношения к учебе в ВУЗе.

К объективным факторам, снижающим эффективность учебного процесса, можно отнести:

- Недостаточное финансирование учебного процесса на военной кафедре связи;
- Отсутствие поставок новых цифровых средств связи, тренажеров и других учебно-тренировочных средств связи.

На основе оценки эффективности специальной подготовки студентов военной кафедры связи с применением современной балльно-рейтинговой технологии и комбиниро-

ванной экспертно-аналитической модели разрабатываются практические мероприятия по повышению эффективности учебного процесса, которые включаются в учебную программу.

Список литературы

1. М.И.Баканов, А.Д. Шеремет. Теория экономического анализа. Учебник. «Финансы и статистика.», -М.: 2002 г.