

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИКИ ПРЕПОДАВАНИЯ ОБЩЕТЕХНИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН ИНОСТРАННЫМ СТУДЕНТАМ ПРИ ПОДГОТОВКЕ АГРОИНЖЕНЕРА

Орда А. Н., доктор технических наук, профессор;

Шкляревич В. А., старший преподаватель,

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»

г. Минск, Республика Беларусь

Каминский Я. Р., доцент,

Варшавский аграрный университет

г. Варшава, Республика Польша

Введение

Получение университетского образования требует овладения фундаментальными науками гуманитарного и общетехнического циклов, с другой стороны – современный агроинженер должен пройти насыщенную специальную подготовку, обеспечивающую глубокое знание профилирующих дисциплин. Таким образом, студент агроинженерного университета изучает дисциплины гуманитарного, общетехнического, агробиологического и агроинженерного циклов.

Анализируя образовательный стандарт любой специальности агроинженерного профиля в Белорусском государственном аграрном техническом университете и Варшавском аграрном университете, можно увидеть обилие разнопрофильных дисциплин. А ведь по каждой из них следует сдать экзамен или зачет, выполнить курсовой проект (работу) или ряд заданий, контрольных и модульных работ. В статье показано как добиться того, чтобы обилие изучаемых дисциплин не привело к излишней учебной нагрузке студента, а принесло реальную пользу в формировании гармонично развитого, высокообразованного агроинженера.

Основная часть

Агроинженер в своей практике сталкивается с эксплуатацией тракторов, автомобилей, зерноуборочных комбайнов и другой сложной техники, обеспечивающей выполнение технологических операций при производстве продукции растениеводства и животноводства. Для выработки концепции подготовки агроинженера в Белорусском государственном аграрном техническом университете и Варшавском аграрном университете было проанализировано развитие, соотношение и взаимодействие фундаментальных, общетехнических и специальных дисциплин. Так, в преподавании таких фундаментальных дисциплин как высшая математика, теоретическая механика, теория механизмов и машин, сопротивление материалов, детали машин, которые развивались в течение столетий, используются «готовые» знания. Как правило, обучение этим дисциплинам имеет тенденцию к сохранению сложившихся методов и приемов, разве что с использованием на данном этапе развития науки и техники элементов компьютерного программирования и моделирования. Но ведь процесс обучения должен быть активным как со стороны преподавателя, так и студента.

По мере усложнения техники повышается роль инженера и уделяется большее внимание процессу инженерной подготовки. На основе анализа инженерного образования ВУЗов аграрно-технического профиля республик Беларусь и Польша установлено, что вначале развивались общетехнические науки, затем – специальные технические как резерв в познании сложного технического объекта, а на современном этапе возникла потребность обратиться к психологическим резервам инженерной подготовки [1, с. 51].

Для понимания и эффективного усвоения нового материала студент должен обладать суммой знаний (тезаурусом), полученной при изучении предыдущих дисциплин. Под тезаурусом понимается не просто сумма сведений, но все интеллектуальное и эмоциональное богатство студента (рецептора), включающее его способность к сотворчеству. В зависимости от тезауруса рецептора по-разному воспринимается информация. Согласно Волькенштейну ценность информации V определяется по формуле [2]:

$$V = \frac{A \cdot I \cdot T}{B + I} e^{-c \frac{T}{I}}, \quad (1)$$

где I – количество поступающей информации, бит;

T – тезаурус;

A, B, C – константы.

Из зависимости (1) следует, что при малом тезаурусе студента ценность информации снижается. При очень большом тезаурусе ценность информации также убывает.

Оптимальная ценность информации соответствует близости тезаурусов преподавателя и студента. Но ведь между уровнем знаний преподавателя и студента лежит пропасть. Поэтому преподаватель специальных технических дисциплин помимо высоких профессиональных знаний должен обладать хорошей психологической подготовкой, которая должна обеспечить психологическую совместимость со студентом. В связи с этим интересным представляется взгляд на подготовку инженеров академика Крылова А. Н., который считает, что основным упущением в обучении студента является то, что не учитывается способность студента к усвоению преподаваемого материала. Так, каждая программа составляется опытными преподавателями, склонными изложить предмет «в полном объеме», как бы забывая, что сами они в преподавательской деятельности изучали свой предмет 15, 20, 25, а то и более лет, а студент на изучение этого предмета может уделить лишь несколько месяцев, изучая при этом одновременно ряд других предметов, в равной мере обязательных, и сдать по ним зачеты и экзамены [3, с. 322].

Для улучшения успеваемости важное значение имеет уровень эмоций студента, который выражается следующей формулой [4]:

$$\mathcal{E} = f [P (I_n - I_c), \dots], \quad (2)$$

где \mathcal{E} – уровень (степень, качество) эмоций;

P – потребность достижения цели (сила и качество актуальной потребности);

$(I_n - I_c)$ – оценка вероятности (возможности) удовлетворения потребности на основе врожденного и онтогенетического опыта;

I_n – информация о средствах, прогностически необходимых для удовлетворения потребности;

I_c – информация о средствах, которыми располагает субъект в данный момент.

Динамика изменения эмоций \mathcal{E} во времени t имеет вид [5]:

$$\frac{d\mathcal{E}}{dt} = -\frac{1}{\tau_3} - \frac{a}{\tau_3} P + v P \frac{dp}{dt}, \quad (3)$$

где τ_3 – время релаксации, т. е. характерное время затухания эмоций после события, вызвавшего эмоциональный всплеск;

a – коэффициент эмоциональной ответственности за удовлетворение потребности;

v – коэффициент пропорциональности между изменением вероятности удовлетворения потребности и изменением эмоций;

p – вероятность удовлетворения потребности.

Анализ формулы (3) показал, что на обучение студента влияют как внешние условия (уровень преподавания), так и внутренние (тип личности). По характеру зависимости эмоций от удовлетворения потребностей выделяют «человека дела» и «человека настроения».

В работе [5] рассмотрен вопрос по определению оптимальных принципов построения курса обучения по той, или иной точной дисциплине. Основой решаемого вопроса было

исследование, как изменяется доля операбельных (освоенных и используемых в решении задач) методов при переходе с начальных кругов понятий к последующим. Изучалось, как на результат влияют число вариантов решения задач N , число звеньев в умозаключении M , начальная доля операбельных методов в нулевом круге понятий P_0 и доля запоминаемых методов из каждого круга понятий $P_{зан}$. В результате предложена формула, из которой следует, что процесс изучения той, или иной дисциплины можно рассматривать как итерационный процесс [5]:

$$P_{i+1} = 1 - (1 - P_{зан})(1 - P_i^M)^N, \quad (4)$$

где P_{i+1} - вероятность того, что применяемый метод в $(i + 1)$ круге является операбельным, т. е. усвоенным с возможностью применения;

$P_{зан}$ - вероятность усвоения данного метода;

M - число звеньев в умозаключении;

N - число вариантов умозаключений, с помощью выводится данный метод решения задач.

Анализ зависимости (4) показал, что увеличение числа вариантов N является важнейшим фактором повышения эффективности обучения. Таким образом, увеличение количества вариантов изучения материала позволяет улучшить его усвояемость. Выполнение практических заданий различными методами способствует повышению уровня подготовки специалиста. В качестве объекта для разработки комплексного задания можно выбрать машинно-тракторный агрегат (МТА) сельскохозяйственного назначения. МТА является сложной многопараметрической системой с развитой иерархической структурой. Это позволяет использовать составляющие его подсистемы для выдачи заданий по различным дисциплинам.

Применительно к подготовке агроинженера из числа иностранных студентов число вариантов изучения материала N выглядит следующим образом. Например, при изучении тягово-сцепных свойств ходовых систем в теории трактора очень важной является задача по определению трения качения в различных почвенных условиях. В связи с этим следует согласовать методику изложения темы «Трение качения» в таких дисциплинах как «Теоретическая механика», «Теория механизмов и машин», «Тракторы и автомобили», «Сельскохозяйственные машины», «Эксплуатация машинно-транспортного парка». Это позволит увеличить число вариантов N и согласно формуле (4) улучшить усвояемость материала.

Для анализа сложной системы подготовки агроинженера можно использовать методы теории информации – науки, изучающей способы передачи и хранения информации надежным и экономным методом.

Неупорядоченность системы характеризуется энтропией. Широко известна зависимость Больцмана между энтропией системы и вероятностью ее состояния. Так как вероятность состояния системы пропорциональна числу возможных исходов N , то связь между энтропией S и числом N выражается формулой:

$$S = k \ln N, \quad (5)$$

где k - постоянная Больцмана ($k = 1,38 \cdot 10^{-23}$ Дж).

Согласно негэнтропийного принципа информации, введение информации I уменьшает энтропию системы S . Из исследований [6] известно, что:

$$I + S = const. \quad (6)$$

Снизить энтропию системы подготовки агроинженера можно упорядочив процесс передачи студентам информации путем усиления междисциплинарных связей и выделения ведущих предметов, вокруг которых будут группироваться остальные.

Давно и много говорится о том, что надо научить студента учиться. Однако, делается в этом направлении, к сожалению, мало. Так например, в работе [1, с. 86] предлагается ввести спецкурс «Культура умственного труда», который посвящен совершенствованию учебной деятельности: ее планированию и организации, самоконтролю за осмысленным усвоением

материала и формированием интеллектуальных умений. Спецкурс даст студентам знания и навыки работы с книгой, составления конспектов, планирования самостоятельной работы.

Заключение

1. Одним из важных компонентов обучения иностранного студента является формирование потребности достижения цели - овладение профессией агроинженера. Для этого следует использовать достижения информационной теории эмоций, согласно которой надо создавать условия обучения, способствующие достижению успеха.

2. Улучшить подготовку агроинженера из числа иностранных студентов можно используя негэнтропийный принцип информации, согласно которому введение и упорядочение информации уменьшает энтропию системы. При удачном выделении стержневых дисциплин и группировании вокруг них других, правильного соотношения теоретического и практического обучения мера организованности подготовки специалиста будет возрастать, а неопределенность (энтропия) - убывать. При этом будут возрастать доступность изложения материала и новизна, а избыточность поступающей информации - сокращаться.

Литература

- 1 Габдреев, Р. В. Методология, теория, психологические резервы инженерной подготовки / Р. В. Габдреев. – М.: Наука, 2001. – 167 с.
- 2 Волькенштейн, М. В. Стихи – как сложная информационная система / М. В. Волькенштейн. – М.: Наука и жизнь. 1970. – с. 72 - 78.
- 3 Крылов, А. Н. Мои воспоминания / А. Н. Крылов. – Л.: Судостроение, 1984. – 478 с.
- 4 Симонов, П. В. Информационная теория эмоций: хрестоматия по психологии / П. В. Симонов. – М.: Просвещение, 1987. – с. 232 - 238.
- 5 Управление риском. Риск. Устойчивое развитие. Синергетика. М: Наука, 2000. – 431 с.
- 6 Волькенштейн, М. В. Биофизика / М. В. Волькенштейн. – М. Наука, 1981. – 576 с.