

10. Школа гуманитарных наук. Образовательные программы. Магистратура. Археология [Электронный ресурс] : Дальневосточный федеральный университет. – <http://wwwold.dvfu.ru/>

11. Направления магистров и магистерские программы [Электронный ресурс] : Калмыцкий государственный университет им. Б.Б. Городовикова.- <http://kalmsu.ru/>

12. Исторический факультет [Электронный ресурс] : Воронежский государственный университет. – <http://www.vsu.ru/>

13. Магистратура «Археология» [Электронный ресурс] : Удмуртский государственный университет. – <http://udsu.ru/>

14. Магистерская программа «Археология»[Электронный ресурс] : Исторический факультет Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова. – <http://www.hist.msu.ru/>

15. Институт истории и международных отношений [Электронный ресурс] : Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского. – <http://www.sgu.ru/>

16. Магистерская программа «Археология и история древнего мира» специализированной магистерской образовательной программы по направлению подготовки: 46.04.01 История [Электронный ресурс] : Южный федеральный университет. – <http://sfedu.ru/>

ПОЗНАВАТЕЛЬНО-ДЕЯТЕЛЬНОСТНАЯ МАТРИЦА ДЛЯ ЗАДАЧИ РАЗДЕЛА «ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ»

Ю.В. Гуменникова, Р.Н. Черницына

Самарский государственный университет путей сообщения

В условиях перехода на государственные стандарты нового поколения организация самообразовательной деятельности студентов (СОДС) является одной из основных проблем системы высшего образования. Требования Федерального Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) предусматривают, что объем СОДС в общей трудоемкости дисциплины должен составлять не менее

50% от общего количества часов, предусмотренного на изучение этой дисциплины. Изменение соотношения часов аудиторных занятий и самостоятельной работы студентов в сторону увеличения доли СОДС является отражением устойчивых мировых тенденций в сфере практики образования европейских стран, участниц Болонского процесса и социальным заказом общества. Так, формирование личности, обладающей высоким уровнем направленности на самообразование и саморазвитие, выступает одной из важнейших предпосылок, обеспечивающих переход к высокотехнологическому информационному обществу, способствующим экономическому и социальному прогрессу, содействующих росту благополучия и благосостояния населения.

Возрастание роли и значения СОДС требует принципиально нового пересмотра организации всего учебно-воспитательного процесса в вузе. В его основу должны быть положены принципы, подходы и методы, направленные на развитие у студентов умения учиться; формирование способностей к саморазвитию и самосовершенствованию, творческое применение полученных знаний в практической деятельности; выработку навыков адаптации к профессиональной деятельности в быстроменяющихся условиях. Согласно модели адаптивной профессиональной подготовки Е.Н. Рябиновой [1], ориентированной на приспособление системы обучения к индивидуальным особенностям обучающихся, мы получаем возможность подстраиваться под личные возможности индивидуума, создавать и поддерживать условия для его продуктивной работы. Возникает необходимость проектирования модели и педагогической технологии организации СОДС в системе высшей школы.

Рассмотрим особенности использования познавательно-деятельностной матрицы для систематизации учебного материала по одному из разделов высшей математики «Дифференциальные уравнения». Поскольку ведущим принципом в усвоении учебной информации является принцип последовательного восхождения по уровням сложности учебного материала, то сначала осваиваются задания первого уровня сложности, затем второго и т.д. Мы предлагаем четыре уровня сложности учебной информации, и в данной работе приведем пример использования познавательно-

деятельностной матрицы для решения конкретной задачи четвертого уровня.

Учебные задания четвертого уровня сложности (уровень творчества), моделируются познавательно-деятельностной матрицей размера 4x4, состоящей из 16 учебных элементов, которые усваиваются следующим образом: y_{11} – отражение на уровне узнавания $\Rightarrow y_{12}$ – отражение на уровне воспроизведения $\Rightarrow y_{13}$ – отражение на уровне применения $\Rightarrow y_{14}$ – отражение на уровне творчества $\Rightarrow y_{21}$ – осмысление на уровне узнавания $\Rightarrow y_{22}$ – осмысление на уровне воспроизведения $\Rightarrow y_{23}$ – осмысление на уровне применения $\Rightarrow y_{24}$ – осмысление на уровне творчества $\Rightarrow y_{31}$ – алгоритмирование на уровне узнавания $\Rightarrow y_{32}$ – алгоритмирование на уровне воспроизведения $\Rightarrow y_{33}$ – алгоритмирование на уровне применения $\Rightarrow y_{34}$ – алгоритмирование на уровне творчества $\Rightarrow y_{41}$ – контролирование на уровне узнавания $\Rightarrow y_{42}$ – контролирование на уровне воспроизведения $\Rightarrow y_{43}$ – контролирование на уровне применения $\Rightarrow y_{44}$ – контролирование на уровне творчества.

Схематично такая матрица может быть представлена в виде таблицы 1.

Таблица 1

Познавательно-деятельностная матрица для задач IV уровня сложности

$\psi_k \backslash d_j$	Узнавание d_1	Воспроизведение d_2	Применение d_3	Творчества d_4
Отражение ψ_1	y_{11}	y_{12}	y_{13}	y_{14}
Осмысление ψ_2	y_{21}	y_{22}	y_{23}	y_{24}
Алгоритмирование ψ_3	y_{31}	y_{32}	y_{33}	y_{34}
Контролирование ψ_4	y_{41}	y_{42}	y_{43}	y_{44}

Рассмотрим поэтапное решение задачи.

В моторной лодке, движущейся прямолинейно со скоростью $v_0 = 6$ м/с, выключается мотор. При движении лодка испытывает сопротивление воды, сила которого пропорциональна квадрату скорости лодки, с коэффициентом пропорциональности $k = \frac{m}{60}$, где m – масса лодки. Через какое время скорость лодки уменьшится втрое и какой путь пройдет она за это время?

Таблица 2

Этапы решения задания четвертого уровня сложности

Формируемые компетентности	Последовательность действий
y_{11}	Понимание смысла задачи, который заключается в составлении и решение дифференциального уравнения с заданными начальными условиями.
y_{12}	Подбор физического закона, соответствующего смыслу задачи, в данном случае это второй закон Ньютона: $\bar{F} = m\bar{a}$.
y_{13}	Согласно физическому смыслу производной имеем: $v = \frac{dS}{dt}, a = \frac{dv}{dt} = \frac{d^2S}{dt^2}.$
y_{14}	Согласно условию задачи $F = v^2 \cdot \left(-\frac{m}{60}\right) = \left(\frac{dS}{dt}\right)^2 \cdot \left(-\frac{m}{60}\right),$ и второй закон Ньютона в нашем случае приобретает вид: $-\frac{m}{60} \cdot \left(\frac{dS}{dt}\right)^2 = \frac{d^2S}{dt^2} \cdot m$
y_{21}	Необходимо определить вид полученного дифференциального уравнения и подобрать соответствующий способ решения, выделить начальные условия.

y_{22}	Начальные условия имеют вид: $S _{t=0} = 0, S' _{t=0} = v _{t=0} = 6 \text{ м/с}.$
y_{23}	Полученное уравнение не содержит функцию $S = S(t)$, поэтому оно является дифференциальным уравнением 2-го порядка, допускающим понижение порядка, 2-типа.
y_{24}	Данное уравнение сводится к дифференциальному уравнению первого порядка с помощью подстановки: $\frac{dS}{dt} = v, \frac{d^2S}{dt^2} = \frac{dv}{dt}$
y_{31}	Находим общий интеграл полученного дифференциального уравнения первого порядка с разделяющимися переменными: $-\frac{v^2}{60} = \frac{dv}{dt}, \frac{dv}{v^2} = -\frac{1}{60} dt, -\frac{1}{v} = -\frac{t}{60} + C_1$
y_{32}	Используя начальные условия $v _{t=0} = 6$, находим C_1 : $\frac{1}{6} = -\frac{0}{60} + C_1 \Rightarrow C_1 = \frac{1}{6}$ и определяем выражение для вычисления скорости лодки: $v = \frac{60}{t+10}$
y_{33}	Т.к. $v = \frac{dS}{dt}$, находим общее решение дифференциального уравнения первого порядка с разделяющимися переменными: $\frac{dS}{dt} = \frac{60}{t+10}, \int dS = \int \frac{60}{t+10} dt$, откуда $S = 60 \ln t+10 + C_2$.
y_{34}	Используя начальные условия $S _{t=0} = 0$ найдем C_2 $0 = 60 \ln 10 + C_2, C_2 = -60 \ln 10$

y_{41}	Получаем закон движения лодки $S = 60 \ln \frac{t+10}{10}$
y_{42}	Определим время, через которое скорость уменьшится вдвое т.е. станет равной $v = \frac{v_0}{3} = 2 \text{ м/с.}$
y_{43}	Подставляя $v = 2$ м/с в уравнение скорости $v = \frac{60}{t+10}, \text{ получаем } 2 = \frac{60}{t+10}, \text{ откуда}$ $t = 20 \text{ сек.}$
y_{44}	Подставим $t = 20$ в уравнение движения лодки, получим $S = 60 \ln 3 \approx 65,92 \text{ м.}$

Ответ: скорость лодки уменьшится вдвое через 20 сек после выключения в ней мотора, пройденный путь за это время составит 65,92 м.

Оценка знаний производится с помощью коэффициента усвоения учебной информации, который рассчитывается по формуле:

$$K_y = \frac{N_{\Pi}}{N}, K_y \in [0,1],$$

где N_{Π} – количество правильно выполненных учебных элементов; N – общее количество учебных элементов в тесте.

Подробное исследование K_y как случайной величины, подчиненной нормальному закону распределения, проведено в работах [2], [3], [4].

Узловая точка $K_y = 0,7$ делит обучающий процесс на две неравные части.

Интервал $K_y \in [0; 0,7]$ – интервал научения – характеризует недостаточность усвоения предложенной учебной информации. На этом этапе студент требует внимания преподавателя, проверяющего и корректирующего его деятельность, поскольку сам обучаемый еще не может заметить и исправить свои ошибки. В этом случае студенту предлагается необходимая внешняя поддержка в виде дополнительных учебных заданий того же уровня

сложности и консультаций преподавателя. Интервал $K_y \in [0, 7; 1]$ можно назвать интервалом самообучения, он указывает на достаточность приобретенных знаний. Такой студент сам способен контролировать правильность своих действий, самостоятельно исправляя ошибки. В результате такой квалиметрии мы имеем полную количественную оценку качества усвоения учебного материала каждым конкретным студентом, что соответствует реальным оценкам педагогического измерения.

Библиографический список

1. Рябинова Е.Н. Адаптивная система персонифицированной профессиональной подготовки студентов технических вузов [Текст] / Е.Н. Рябинова. М.: Машиностроение, 2009. 258 с.

2. Гуменникова Ю.В. Статистическая обработка результатов тестирования студентов [Текст] / Ю.В. Гуменникова, Е.Н. Рябинова, Р.Н. Черницына // Вестник СамГТУ. №3(27). 2015. С. 78-87.

3. Рябинова Е.Н. Один из способов обработки и анализа результатов педагогического эксперимента [Текст] / Е.Н. Рябинова, Ю.В. Гуменникова, Р.Н. Черницына // Вестник СамГТУ. №3(27). 2015. С. 218-226.

4. Черницына Р.Н. Анализ результатов тестирования с применением методов математической статистики [Текст] / Р.Н. Черницына // Вестник Томского государственного педагогического университета. Выпуск №4 (169). 2016. С 46-52.

СОПРЯЖЕНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ СТАНДАРТОВ В МЕЖДУНАРОДНОМ МОРСКОМ ОБРАЗОВАНИИ

И.И. Макашина, А.В. Файвисович, И.Н. Трущенко

*Государственный морской университет им. адм. Ф.Ф. Ушакова,
Севастополь*

Необходимость сопряжения профессиональных стандартов в международном морском образовании продиктована важностью стандартизации как национальной, так и международной систем морского образования.