

решать педагогические задачи, используя знания об индивидуальных особенностях мозговой организации высших психических функций. На сегодняшний день, безусловно, не представляется возможным говорить о способах организации этого вида сопровождения, вместе с тем, подчеркивается его необходимость, оцениваются перспективы. Обобщая изложенное выше, несомненно, стоит отметить значительный вклад немецкой школы в развитие идей о совершенствовании мультикультурной подготовки. Сложившаяся ситуация показала, что новые социальные условия выявили и обострили противоречия существующей системы мультикультурной подготовки, которая не в полной мере соответствует изменившейся мультикультурной ситуации. Важным стоит считать попытки исследователей оптимизировать процесс мультикультурного сопровождения в образовательной практике.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Banks, J. (2008): An Introduction to Multicultural Education. University of Washington, Seattle / J. Banks. - New York. - 164 p.

2. Corbett, A. (2005): Universities and the Europe of Knowledge: Ideas, Institutions and Policy Entrepreneurship in European Community. Higher Education Policy, 1955–2005. Basingstoke: Palgrave Macmillan.

3. Coulby, D. (2006.): Intercultural education: theory and practice. Intercultural Education, 17, 245–257.

4. De Wit, H. (2007): European Integration in Higher Education. The Bologna Process towards a European Area of Higher Education. In J. J. F. Forest & P. G. Altbach (Eds.), International Handbook of Higher Education: Part Two: Regions and Countries (pp. 461–482). Dordrecht: Springer.

5. Hoehmann, K., Zhukova, T. (2011): Teaching sociocultural qualities in German and Russian universities. PGSGA, 26–30.

6. Hofstede, G. (2006): Lokales Denken, globales Handeln. Interkulturelle Zusammenarbeit und globales Management. Munchen: DTV-Beck.

7. Hufeisen, B., Neuner, G. (2009): Deutsch als zweite Fremdsprache. Goethe-Institut. München.

8. Krauß, J. (2006): Deutsche Hochschulen im Ausland. Organisatorische Gestaltung transnationaler Bildungsangebote, Wiesbaden.

THE ANALYSIS OF THE PROBLEMS OF MULTICULTURAL TRAINING IN A HIGH SCHOOL OF GERMANY

©2014

V.N. Aniskin, Candidate of Pedagogical Sciences, professor, the chair of IT, applied Mathematics and methods of teaching

L.E. Dichinskaya, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Foreign Languages Department

T.A. Zhukova, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Foreign Languages Department
Samara State Academy of Social Sciences and Humanities (Russia)

E.N. Ryabinova, Doctor of Pedagogical Sciences, professor, the chair of higher mathematics and applied IT

Samara State Technical University (Russia)

Annotation. The article is devoted to the analysis of the problem of multicultural training in a high school of Germany. The importance of the new forms and supervision in the teaching process is shown.

Keywords: multicultural training; seminar; multicultural supervision (sociocommunicative, linguistic, cognitive).

УДК 378

ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ПОДХОД К ПРЕПОДАВАНИЮ РАЗДЕЛА «ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ» СТУДЕНТАМ ЭКОНОМИЧЕСКИХ НАПРАВЛЕНИЙ

© 2014

Н.П. Балабаева, кандидат физико-математических наук, доцент, доцент кафедры
высшей математики

Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, Самара (Россия)

Аннотация. В работе рассматривается проблема повышения мотивации к изучению высшей математики у студентов, обучающихся по программам бакалавриата экономических направлений в техническом вузе. В качестве примера представлены учебно-исследовательские проекты по разделу «Дифференциальные уравнения».

Ключевые слова: профессионально-ориентированный подход к обучению; проблема мотивации изучения высшей математики; учебно-исследовательские проекты студентов.

Для специалиста-математика, будь то преподаватель или же студент математического факультета или отделения, вопрос «зачем изучать дифференциальное исчисление, интегральное исчисление, теорию дифференциальных уравнений и т.п.» в некоторой степени праздный. Действительно, связав свою деятельность с математикой, странно было бы отказываться от изучения какой-либо из ее областей.

Со студентами нематематических специальностей дело обстоит сложнее. Здесь неизбежно возникает вопрос: «А зачем нам это нужно изучать?» При этом рассуждения преподавателя о фундаментальности университетского образования, о пользе математики для развития логического, абстрактного, структурно-органи-

зованного мышления и так далее, хотя и без сомнения правильные, не вызывают энтузиазма у студентов. На основании опыта преподавания курса высшей математики в Поволжском государственном университете телекоммуникаций и информатики, можно отметить, что наиболее активно «сопротивляются» изучению математики студенты, обучающиеся по направлениям раздела 080000 – Экономика и управление. Возможно, это связано с тем, что при поступлении на эти направления бакалавриата учитываются результаты Единого государственного экзамена по обществознанию, а не по физике, что привлекает абитуриентов гуманитарного склада, от которых освоение курса высшей математики требует серьезных усилий.

Согласно Федеральному государственному стандарту высшего профессионального образования, студент, обучающийся по направлению «Бизнес-информатика», должен освоить математический анализ, линейную алгебру, дифференциальные уравнения, дискретную математику, теорию вероятностей и математическую статистику, исследование операций. Учитывая, что время, отведенное на изучение всех этих разделов, весьма ограничено, далеко не все темы удастся вместить в аудиторные часы. При этом, как правило, «за бортом» остаются вопросы, связанные с практическими приложениями того или иного раздела. Наиболее благоприятным с этой точки зрения является курс «Исследование операций», так как задачи оптимизации, транспортные задачи и другие вопросы этого раздела уже в самой формулировке заданий содержат практические экономические составляющие. Поэтому особых проблем с мотивацией не возникает. Вопрос «зачем?» остро встает тогда, когда студенты начинают изучать математический анализ и теорию дифференциальных уравнений.

Дифференциальное и интегральное исчисление – мощнейший инструмент описания математических моделей реальных процессов, однако студенты, получив этот инструмент, очень плохо представляют, каким образом его можно использовать в практической деятельности. Техника интегрирования достаточно сложна и многообразна, поэтому процесс обучения интегрированию различного рода функций и решению дифференциальных уравнений требует много времени. При этом из практических приложений рассматривается, разве что вычисление площадей плоских фигур и объемов тел, что будущих экономистов интересует мало. А ведь теория дифференциальных уравнений имеет серьезные экономические приложения, используется для исследования многих динамических моделей макро- и микроэкономики.

Вопросы, связанные с использованием дифференциальных уравнений при построении математических моделей экономических процессов, могут быть предложены студентам для самостоятельного изучения. Для организации такой самостоятельной работы целесообразно применить метод проектов.

Обычно разделы математического анализа излагаются в следующей последовательности: дифференциальное исчисление, интегральное исчисление, дифференциальные уравнения. Однако можно несколько изменить порядок изложения (разумеется, только для студентов нематематических специальностей). В этом случае после дифференциального исчисления кратко излагаются основные понятия теории дифференциальных уравнений, классификация. Здесь естественным образом возникает необходимость в изучении интегрального исчисления. Аудиторное время отводится на освоение техники интегрирования, а параллельно с этим студенты получают задание для самостоятельной исследовательской работы – подготовить проект по теме, связанной с экономическими приложениями теории дифференциальных уравнений. В ходе работы студенты знакомятся с математическими моделями динамических экономических процессов, осваивают способы решения простейших типов дифференциальных уравнений.

Для работы над проектом студенты объединяются в подгруппы по 3-4 человека, желательно, чтобы в рамках одной учебной группы темы не повторялись. Результаты исследования студенты представляют в виде должным образом оформленного текста.

Каждая студенческая исследовательская работа состоит из двух основных частей: теоретической и практической. Первая часть имеет реферативный характер, в ней кратко описываются основные понятия теории обыкновенных дифференциальных уравнений, методы решения некоторых типов дифференциальных уравнений первого порядка и высших порядков, основные понятия теории устойчивости, методы построения мате-

матических моделей динамических процессов. Вторая часть включает решение экономических задач, математическое моделирование которых приводит к необходимости составления и решения обыкновенных дифференциальных уравнений первого и второго порядков, а также систем дифференциальных уравнений первого порядка.

Защита проектов должна быть публичной и проходить в каждой учебной группе. При защите желательно использовать наглядную форму представления материала, например, электронную презентацию.

Таким образом, студент не только задает вопрос «зачем изучать?», но и в процессе работы над проектом самостоятельно отвечает на него. Причем в ходе публичной защиты у студентов обобщаются представления и о возможностях применения дифференциальных уравнений в экономических задачах, и о способах их решения. Такая форма организации учебной работы способствует усилению познавательного интереса студентов, формированию и развитию исследовательских умений, проявлению самостоятельности, инициативности и ответственности.

Можно предложить следующие темы проектов: «Модель динамики малого предприятия», «Динамические модели макроэкономики», «Модель общественно-благосостояния», «Феномен логистической кривой», «Проблема интенсификации выпуска продукции» и т.п.

В качестве примера рассмотрим некоторые задачи, представленные студентами, работавшими над темой «Динамика рыночной цены».

Задача 1. Исследовать связь между изменением цены p и неудовлетворенным спросом: $d(p) - s(p)$,

где $d(p) = a - b \cdot p$ и $s(p) = m + n \cdot p$ соответственно спрос и предложение при цене p , $(a, b, m, n) > 0$.

Решение. Согласно модели Самуэльсона, скорость изменения цены пропорциональна неудовлетворенному спросу с коэффициентом пропорциональности $k > 0$, то

$$\text{есть } \frac{dp}{dt} = k \cdot (d(p) - s(p)).$$

С учетом явного вида функций спроса и предложения данное уравнение примет вид

$$\frac{dp}{dt} + k \cdot (b + n) \cdot p = k \cdot (a - m).$$

Полученное уравнение является линейным дифференциальным уравнением первого порядка. Будем искать его общее решение методом Бернулли. Положим

$$p(t) = u(t) \cdot v(t), \text{ тогда производная } \frac{dp}{dt} = u' \cdot v + u \cdot v'$$

Подставляя это выражение в исходное уравнение и группируя слагаемые, получим:

$$v \cdot (u' + k(b + n) \cdot u) + u \cdot v' = k(a - m).$$

Будем предполагать, что функция $u(t)$ такова, что выражение $u' + k(b + n) \cdot u$ обращается в ноль. Тогда решения уравнения будут совпадать с решениями системы

$$\begin{cases} u' + k(b + n) \cdot u = 0, \\ u \cdot v' = k(a - m). \end{cases}$$

Первое уравнение этой системы является линейным однородным дифференциальным уравнением первого порядка, оно сводится к уравнению с разделяющимися переменными $\frac{du}{dt} = -k(b + n) \cdot u$. Разделяя переменные,

находим $u = e^{-k(b+n)t}$. Подставляя полученную функцию во второе уравнение системы, выражаем $v' = k(a-m) \cdot e^{k(b+n)t}$, откуда $v = \frac{a-m}{b+n} \cdot e^{k(b+n)t} + C$.

Следовательно, общее решение исходного дифференциального уравнения имеет вид:

$$p(t) = \frac{a-m}{b+n} + C \cdot e^{-k(b+n)t},$$

где C – произвольная постоянная.

Выясним смысл коэффициента $\frac{a-m}{b+n}$.

По теореме о структуре общего решения линейного неоднородного дифференциального уравнения, это число представляет собой некоторое частное решение данного уравнения. Это стационарное равновесное решение $\bar{p}(t) = const$, где $\bar{p}(t)$ – корень уравнения

$d(p) = s(p)$, то есть значение цены $p = \bar{p}$, при котором

правая часть исходного дифференциального уравнения обращается в ноль. Из равенства $a - b \cdot \bar{p} = m + n \cdot \bar{p}$ на-

ходим $\bar{p} = \frac{a-m}{b+n}$.

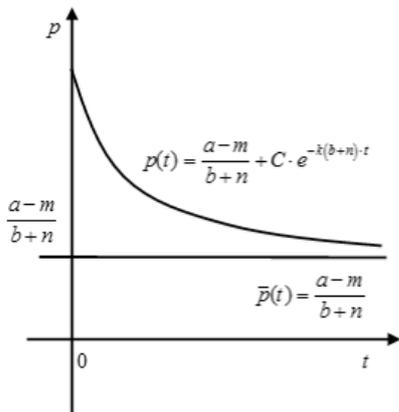


Рис. 1.

При $b+n > 0$ и $k > 0$

$$\lim_{t \rightarrow +\infty} p(t) = \lim_{t \rightarrow +\infty} \left(\frac{a-m}{b+n} + C \cdot e^{-k(b+n)t} \right) = \frac{a-m}{b+n} = \bar{p},$$
 то

есть с ростом времени функция $p(t)$ стремится к своему стационарному значению $p(t) = \bar{p} = \frac{a-m}{b+n}$ (рис. 1).

Задача 2. Исследовать динамику цены p на товар, если прогноз спроса $d(t)$ и предложения $s(t)$ описываются следующими соотношениями:

$$d(t) = 3p'' - p' - 2p + 18,$$

$$s(t) = 4p'' + p' + 3p + 3.$$

Равновесное состояние рынка характеризуется равенством: $d(p) = s(p)$. Если учесть это равенство, то после упрощений получаем:

$$p'' + 2p' + 5p = 15.$$

Общее решение данного линейного неоднородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами имеет вид $p(t) = P(t) + \bar{p}(t)$, где

$\bar{p}(t)$ – частное решение данного неоднородного уравнения, а $P(t)$ – общее решение однородного уравнения $p'' + 2p' + 5p = 0$. Характеристическое уравнение

$k^2 + 2k + 5 = 0$ имеет комплексные корни $k_{1,2} = -1 \pm 2i$.

Следовательно, $P(t) = e^{-t} \cdot (C_1 \cdot \cos 2t + C_2 \cdot \sin 2t)$, где C_1 и C_2 – произвольные постоянные.

Поскольку правая часть $f(t) = 15$, то из сравнения ее со специальной правой частью линейного неоднородного дифференциального уравнения

$$f(t) = e^{\alpha t} \cdot (M(t) \cdot \cos \beta t + N(t) \cdot \sin \beta t)$$

следует, что $\alpha = 0$, $\beta = 0$, то есть число $k = \alpha \pm \beta i = 0$

не является корнем характеристического уравнения. Поэтому частное решение $\bar{p}(t)$ будем искать в виде

многочлена нулевой степени $\bar{p}(t) = const$. После подстановки $\bar{p}(t)$ в исходное уравнение получим $\bar{p}(t) = 3$.

Итак, искомое решение, выражающее характер изменения цены, имеет вид

$$p(t) = e^{-t} \cdot (C_1 \cdot \cos 2t + C_2 \cdot \sin 2t) + 3.$$

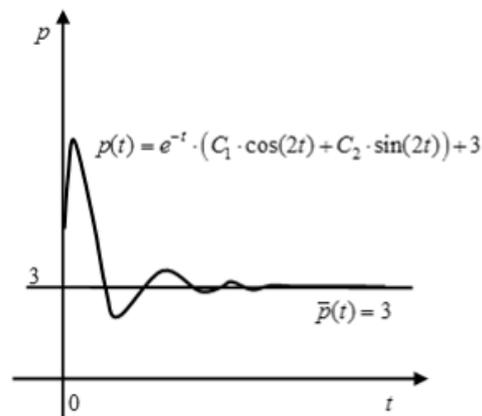


Рис. 2.

Следует отметить, что полученное решение обладает устойчивостью, поскольку $\bar{p}(t) \rightarrow 3$ при $t \rightarrow +\infty$. Это значит, что цена $p(t)$ стремится к равновесному значению

цены с колебаниями относительно стационарного значения. Причем амплитуда этих колебаний уменьшается со временем и стремится к нулю при $t \rightarrow +\infty$ (рис. 2).

В заключение отметим, что при современном уровне планирования и организации производства, специалист в области экономики и менеджмента должен владеть методами экономико-математического анализа, технологиями математического моделирования реальных производственных задач. Поэтому процесс математического образования студентов экономико-управленческих направлений должен быть направлен не на простое изложение преподавателем определенной совокупности знаний по высшей математике, а на формирование

у студентов умений творчески использовать эти знания при решении задач, возникающих в практической деятельности.

вид учебной деятельности, направленный на повышение качества подготовки бакалавров. Сборник научных трудов Sworld. 2013. Т. 18. № 3. С. 53-59.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Балабаева Н. П., Энбом Е. А. Научно-исследовательская работа студентов как важный и перспективный

2. Ахтямов А. М. Математика для социологов и экономистов. М.: ФИЗМАЛИТ, 2004. 464 с.

3. Амелькин В. В. Дифференциальные уравнения в приложениях. М.: Наука, 1987. 161 с.

VOCATION-FRIENDLY APPROACH IN TEACHING UNIT "DIFFERENTIAL EQUATIONS" TO STUDENTS MAJORING IN ECONOMICS

© 2014

N.P. Balabaeva, Candidate of Physical and Mathematical Sciences, associate professor of Department of Higher Mathematics

Povolzhskiy State University of Telecommunications and Informatics, Samara (Russia)

Abstract. This paper considers the problem of encouraging students studying to get bachelors' degrees in economics at technical universities to focus more on higher mathematics. As an example, research projects on unit "Differential Equations" are presented.

Keywords: vocation-friendly approach in teaching; problem of low motivation in studying higher mathematics; students' research projects.

УДК 378

АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ СТУДЕНТОВ АКАДЕМИЧЕСКОГО БАКАЛАВРИАТА ИНЖЕНЕРНЫХ ПРОФИЛЕЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ КУРСА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

© 2014

Н.П. Балабаева, кандидат физико-математических наук, доцент, доцент кафедры высшей математики

Е.А. Энбом, кандидат физико-математических наук, доцент, доцент кафедры высшей математики *Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, Самара (Россия)*

Аннотация. В работе рассматриваются методические и мотивационные аспекты формирования исследовательской компетентности студентов младших курсов, обучающихся по программам академического бакалавриата в техническом вузе. В качестве примера представлены учебно-исследовательские проекты по математическому анализу.

Ключевые слова: научно-исследовательская деятельность студентов; исследовательские проекты студентов младших курсов.

В процессе преподавания курса высшей математики студентам, обучающимся по программам академического бакалавриата в техническом вузе, задачи преподавателя заключаются не только в изложении теоретических и практических основ дисциплины и контроле ее освоения, но и в формировании исследовательской компетентности, подразумевающей развитие личности с инновационным мышлением, готовой к восприятию новых технологических идей и обладающей рациональным критическим мышлением [1].

Опыт преподавания показывает, что в учебной работе очень полезно привлекать студентов к учебно-исследовательской деятельности через систему заданий, которые включают в себя наличие проблемы, не содержат прямых указаний на средства и приемы решения. Задания исследовательского характера требуют со стороны студентов поисковой работы, вызывают познавательный интерес, побуждают учащихся к активной мыслительной и практической деятельности в процессе овладения учебным материалом.

В результате выполнения исследовательской работы у студентов вырабатываются умения осуществлять сбор и анализ информации, необходимой для проведения исследования; принимать решения в ситуации неполной информации и оценивать эффективность принимаемых решений; анализировать конкретные практические задачи. Также развиваются навыки абстрактного и образного мышления как основы формирования исследовательской компетентности и целостного отношения к проектно-технологической и экспериментально-исследовательской деятельности [2].

Учебно-исследовательская работа студентов младших курсов создает предпосылки для дальнейшего вовлечения учащихся в активную научно-исследовательскую деятельность, требует от студента большей самостоятельности в учебном процессе, способствует более глубокому усвоению программного материала, приобретению не только определенного объема теоретических знаний, но и устойчивых навыков практического применения этих знаний [3].

Отметим, что курс высшей математики предоставляет преподавателю и обучающемуся большие возможности для постановки разнообразных проблемных задач и организации самостоятельной исследовательской деятельности студентов.

Так, например, поиски содержательных применений интегрального исчисления – хорошая форма учебной работы, которая позволяет проверить эрудицию и прочность знаний, развивает исследовательские навыки, способствует проявлению самостоятельности, инициативности, ответственности.

В настоящей статье описывается опыт работы с группой студентов младших курсов Поволжского государственного университета телекоммуникаций и информатики, выполнявших исследовательские проекты по математическому анализу. Представленные проекты студентов второго курса посвящены геометрическим приложениям определенных, двойных, тройных и криволинейных интегралов.

Каждая студенческая исследовательская работа имеет законченный вид. Она состоит из введения и двух основных частей: теоретической и практической. Во введе-