

УДК 51:378.14

АНАЛИЗ ИЗМЕНЕНИЯ ЗНАЧИМОСТИ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАДАНИЙ В КУРСЕ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ В СИСТЕМЕ МОДУЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ ИНЖЕНЕРНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

© 2015

Е.С. Павлова, кандидат педагогических наук, доцент кафедры
«Высшая математика и математическое моделирование»

М.Г. Никитина, кандидат педагогических наук, доцент кафедры
«Высшая математика и математическое моделирование»

Тольяттинский государственный университет, Тольятти (Россия)

Аннотация. Практические задания в курсе высшей математики представляют собой не только количественные, но и качественные задачи. При модульном обучении нельзя оставлять без внимания качественные задачи, это влияет на результат обучения. При отборе и выборе метода проведения практического занятия преподаватель видит основную цель в том, чтобы иллюстрировать на конкретных упражнениях и задачах теоретическое содержание лекционного курса. Это влечет за собой включение в содержание практического занятия большого числа элементарных упражнений, которые на конкретных числовых примерах иллюстрируют основные формулы и теоремы. Такая деятельность студентов на занятии является малоэффективной. В методической системе модульного обучения большую роль играют практические и творческие задания. В процессе изучения методов математического цикла практические задания играют очень важную роль. Они направлены на усвоение математических методов, необходимых при моделировании процессов и явлений, поиске оптимальных решений, выборе рациональных способов их реализации, выражении количественных и качественных соотношений между элементами технических объектов реального мира. Основная цель практических заданий по высшей математике: усвоение математических методов, необходимых при моделировании процессов и явлений; поиск оптимальных решений; выбор рациональных способов их реализации; выражение количественных и качественных соотношений между элементами технических объектов реального мира. Задачи преподавателя высшей математики состоят в том, чтобы на примерах математических понятий и методов демонстрировать проявления законов дисциплины, сущность научного подхода, специфику математики и её роль в развитии общества.

Ключевые слова: практические задачи; уровни практических заданий; составляющие практических заданий.

Решение проблемы повышения качества фундаментальной подготовки студентов технических вузов требует поиска эффективных решений. Особенно это актуально сейчас, когда многие вузы начинают работать по новым педагогическим технологиям: балльно-рейтинговые; кредитно-модульные технологии и т. д. В толковых словарях качество определяется как соответствие заявленным требованиям. Специфика инженерного образования определяет востребованность математических понятий и фактов при формировании теоретической базы. Поэтому курс высшей математики занимает первое место в общей системе фундаментального политехнического образования бакалавра-инженера. Математика представляет собой мощный теоретический аппарат для выявления количественных зависимостей между неизвестными величинами, а, следовательно, является практическим средством для решения самых разнообразных научных и технических проблем.

Внедрение науки в производственную деятельность требует от бакалавра - инженера не только широкого круга специальных знаний и навыков, но и способности к креативному мышлению. Для формирования фундаментальных знаний, творческой активности специалиста, развития его профессионально-познавательных потребностей и интересов, выработки способности решать стоящие перед ним задачи велико значение содержания образования и обучения. Содержание обучения - это компонент учебного процесса, который наиболее активно влияет на результаты подготовки специалистов. Оно тесно связано с другими компонентами учебного процесса: методами обучения, целями и задачами, организационными формами и средствами обучения.

Многие ученые рассматривали проблему создания методики построения оптимальной системы прикладных задач и упражнений с учетом межпредметных связей в процессе обучения студентов младших курсов в высшем учебном заведении. Для построения оптимальной системы прикладных задач по высшей математике выделяются следующие критерии отбора:

- прикладная ценность с точки зрения реализации основных наиболее важных межпредметных связей,
- интерес, вызываемый этой задачей у студентов,

-доступность задачи,

-среднее время, необходимое для решения задачи.

Существует ряд исследований, посвященных определению дидактических условий, обеспечивающих эффективное обучение решению творческих задач в процессе профессиональной подготовки инженера, формулируется понятие инженерной творческой задачи как технической проблемы, принимаемой студентом и содержащей в явном или скрытом виде техническое противоречие. В частности исследование А.В.Головенко.

Основные принципы совместной продуктивной деятельности при обучении техническому творчеству включают в себя:

- введение продуктивных творческих задач уже на начальном этапе обучения и совместное их решение,
- поэтапное движение студента к саморегулирующей деятельности в процессе постановки и решения задач,
- поэтапное движение студента к саморегулирующей деятельности в процессе постановки и решения задач,
- поэтапный переход студента к саморегуляции взаимодействия в отношении сотрудничества в процессе решения продуктивных профессиональных задач.

Обучение математике должно формировать у студентов следующие профессионально-личностные качества (взгляд ученого Р.А.Исакова):

1. Овладение рациональными методами вычислений и формирование на этой основе умений и навыков по их эффективному использованию при решении практических задач.
2. Умение анализировать и синтезировать производственные ситуации, технологические процессы и переходить к соответствующим математическим понятиям и моделям (анализ, синтез, обобщение и абстрагирование).
3. Овладение рациональными методами внутримодельных решений математических моделей реальных ситуаций.
4. Формирование умений по практической интерпретации результатов решений математических моделей.
5. Умение давать сравнительную оценку эффективности использования природных, трудовых, материальных и финансовых ресурсов[1].

6. Овладение методами рационального сочетания теории и практики в математическом образовании.

Формированию этих качеств служат профессионально-развивающие функции математического образования: созерцательно-профессиональные; профессионально-обучающее; профессионально-прикладные.

В методической системе модульного обучения большую роль играют практические и творческие задания. В процессе изучения предметов математического цикла практические задания играют очень важную роль. Они направлены на усвоение математических методов, необходимых при моделировании процессов и явлений, поиске оптимальных решений, выборе рациональных способов их реализации, выражении количественных и качественных соотношений между элементами технических объектов реального мира.

Можно выделить следующие уровни практических заданий (рис.1):

Роль критериев в проектировании практических и творческих заданий для модульных технологий очень важна, так как необходимо учитывать все педагогические параметры: научность, доступность, валидность инструментария для проверки. Модульные технологии предусматривают тестовый контроль по каждому модулю, а это значит, что тестовая проверка материала может выявить три уровня усвоения

- 1) узнавание (тесты с выбором ответов без решения);
- 2) воспроизведение;
- 3) применение (применение знания формул и теории).

Четвертый уровень усвоения (по Беспалько) – творчество, в модульных технологиях проверить очень трудно[2].

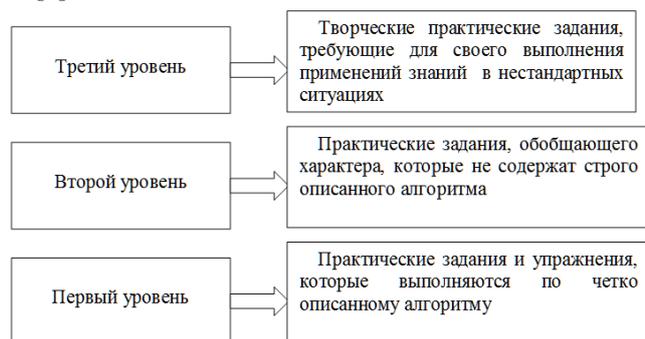


Рис. 1. Уровни практических заданий

Модульные технологии сокращают контакт преподавателя со студентом. Проверка усвоения осуществляется компьютером. Машина не признает «инакомыслия».

Такое положение дел существует и в средней школе. В связи с проведением ЕГЭ учителя математики вынуждены в выпускных классах заниматься решением типичных, шаблонных задач. Кануло в прошлое все то, что отличало советскую математическую школу. В каждой школе был эвристический кружок, факультатив по решению «спорных» задач. Оценивались «красивое решение», и не всегда конечное «число-ответ» было целью. Бывали случаи, когда первую премию в олимпиадах получали учащиеся, не решившие полностью ни одной задачи. Например, на IX олимпиаде I премия была присуждена ученику X класса Эрику Балашу. Все отведенное для проведения олимпиады время Эрик потратил на решение одной задачи:

Дан ряд чисел «0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, ...», в котором каждое число, начиная с третьего, равно сумме двух предыдущих. Найдется ли среди первых 10000001 членов этого ряда число, оканчивающееся четырьмя нулями?

Члены оргкомитета предполагали, что школьник будет решать эту задачу с помощью сравнительно не-

сложных соображений, связанных с так называемым «принципом Дирихле». Совсем по-другому подошел к этой задаче Балаш. Он поставил своей целью дать полное исследование, т.е. указать номера всех тех членов ряда, которые оканчиваются четырьмя нулями. Для этого он развил целое арифметическое исследование, которое не сумел (или не успел) довести до конца. Эрик правильно указал, что первым, оканчивающимся четырьмя нулями, является член с номером 7501, и указал закон повторяемости таких членов в дальнейшем. Решение получило оценку +5, и, несмотря на то, что Балаш к решению остальных задач и не приступал, он получил I премию[3].

Любое практическое задание по дисциплине «Высшая математика» состоит из двух компонентов.

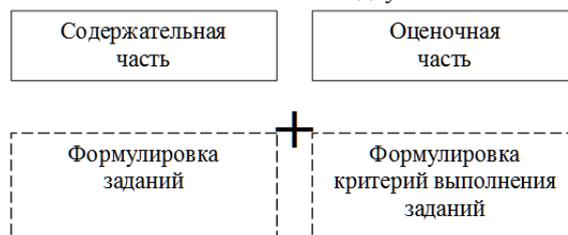


Рис. 2. Составляющие практического задания

Содержательная часть практического задания по высшей математике определяет способность студента на последующих курсах воспринимать специальные науки для данной специальности. Например, для студентов инженерно-электриков одной из таких наук является электротехника. Наука становится наукой тогда, когда все положения математически доказаны. «Понято - значит просчитано».

Основная цель практических заданий по высшей математике:

- 1) Усвоение математических методов, необходимых при моделировании процессов и явлений.
- 2) Поиск оптимальных решений.
- 3) Выбор рациональных способов их реализации.
- 4) Выражение количественных и качественных соотношений между элементами технических объектов реального мира [4].

Задачи преподавателя высшей математики состоят в том, чтобы на примерах математических понятий и методов демонстрировать проявления законов дисциплины, сущность научного подхода, специфику математики и её роль в развитии общества.

Однако с введением ЕГЭ в итоговой аттестации школьников, общим снижением математической грамотности выпускников школ, демографической проблемой в стране практические задания принимают оптимальный для среднего студента вид. Это «технические» задания. Учим пользоваться формулами и производить вычисления. Это не та математика, «которая ум в порядок приводит». В каждом ВУЗе на инженерных специальностях есть студенты, которые способны воспринимать математическую информацию на другом уровне, и этот уровень усвоения – творческий, способность применить знание в неожиданном контексте. Чаще всего такая работа ведется преподавателем с лучшими студентами при подготовке к математическим олимпиадам. Хотя нередко бывает, что и к олимпиадам не готовят, и на практических занятиях ориентируется на уровень «слабых» студентов.

Тема упрощения содержания практических заданий в курсе высшей математике обсуждалась на всероссийской научно-практической конференции, посвященной памяти Л.И.Кошкина в сентябре 2008 года. В.А. Гаранин, А.В. Касимцева отмечают то, что «при отборе и выборе метода проведения практического занятия преподаватель видел основную цель в том, чтобы иллю-

стрировать на конкретных упражнениях и задачах теоретическое содержание лекционного курса. Это влечет за собой включение в содержание практического занятия большого числа элементарных упражнений, которые на конкретных числовых примерах иллюстрируют основные формулы и теоремы. Такая деятельность студентов на занятии является малоэффективной, т.е. в этом случае на решение задач с более интересным математическим содержанием времени остается недостаточно»[5].

Такое положение дел является препятствием при выполнении математических операций в расчетных работах по другим предметам, в частности по профилирующим, преподаватели подразумевают умение творчески выходить из сложных математических «ситуаций»

В.А.Гаранин, А.В.Косимцева предлагают на практических занятиях по аналитической геометрии использовать содержательные задачи. «При рассмотрении задач целесообразно рекомендовать студентам составления плана решения, на каждом этапе которого решается задача репродуктивного типа, а последовательное выполнение этапов приводит к решению задачи»[5]. Эти ученые предлагают вводить частично- поисковые задачи в аналитической геометрии типа:

-доказать, что сумма квадратов расстояний всех вершин квадрата по прямой, проходящей через его центр, не зависит от выбора прямой;

-доказать, что отрезок любой касательной к гиперболу, заключенный между асимптотами делится в точке прикосновения пополам. При работе над практически заданиями по высшей математике обязательно нужно приводить примеры и задачи на темы, связанные с будущей профильной специальностью студентов [6].

При выполнении лабораторных работ по техническим специальностям студент сталкивается с трудностями, подобных тем, когда человек долгое время изучал английский язык, а приехав в англоязычную страну не понимает языка, не может воспользоваться знаниями, умениями и навыками.

Приведем пример использования высшей математики в лабораторных работах электротехнического направления. Проанализируем конкретные математические знания, применяемые здесь [7].

Какие же математические знания, приобретенные на первом курсе используют для описания анализа переходного процесса в электротехнике?

Во-первых, линейную систему студенты обучаются решать разными методами: методом Крамера, Гаусса, методом матричного исчисления. Определить наиболее рациональный метод - это тоже момент математического творчества.

Во-вторых, владение теорией комплексных чисел и функций комплексного переменного. Причем, это владение - не на уровне узнавания, а на уровне твердого владения техникой, т.е. функции комплексного переменного как инструмент в моделировании электротехнических процессов. Российские студенты знакомятся с комплексными числами в высшей школе, в европейских странах школьники «работают» в области комплексных, а не действительных чисел [8].

В-третьих, операторный метод должен восприниматься студентами, как один из способов упрощения вычислительных трудностей, а не как сознательное утяжеление решения.

Операторный метод анализа переходного процесса широко используется в инженерной практике.

В операторном методе оригиналу $f(t)$ соответствует функция комплексного переменного $F(p) = \int_0^{\infty} f(t) \cdot e^{-pt} dt$,

которая называется изображением. Переход от функции $f(t)$ к функции p осуществляется с помощью прямого преобразования Лапласа. Операторный метод позволяет свести операцию дифференцирования к умножению, а

операцию интегрирования к делению[9].

Система интегро-дифференциальных уравнений состояния цепи замещается системой алгебраических уравнений относительно изображений. После решения системы снова переходят к оригиналу. В этом случае нет необходимости искать постоянные интегрирования, а начальные значения учитываются в изображениях[10].

Таким образом, реформы высшей школы влекут за собой изменение не только форм преподавания, но и отбор содержания материала. Преподаватели должны по иному расставлять акценты при организации практических заданий для студентов разного уровня подготовки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Бессонов, Р.В. Интенсификация и оптимизация процесса обучения школьников профильных классов / Р.В. Бессонов // Педагогика. -2007. - №1.- С.28-33.
2. Беспалько, В.П. Слагаемые педагогической технологии / В.П. Беспалько. – М. : Педагогика, 1989. – 192 с.
3. Чошанов, М. А. Гибкая технология проблемно-модульного обучения: Методическое пособие./ М. А. Чошанов. - М. : Народное образование, 1996. - 160 с.
4. Розанова, С. А. Математическая культура студентов технических университетов. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2003. - 176 с.
5. Гаранин, В.А. Организация обучения студентов - физиков по курсу геометрии / В.А.Гаранин, А.В. Косимцева / Всероссийская научно- практическая конференция, посвященная памяти профессора Л.И.Кошкина, 16-18 сентября 2008 г.- Самара: 2008 с.44-52.
6. Палферова С.Ш. Формирование базовых компетенций студентов при изучении математики в техническом вузе // Палферова С.Ш., Ярыгин А.Н. // Вектор науки ТГУ. 2013. № 1(12).С.- 294 - 297
7. Ахметжанова, Г.В. Образовательные технологии в вузе : учебное пособие. - ТГУ.: Тольятти, 2011.
8. Федосеев В.М. Проблемы культуры мышления в математическом образовании//XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. 2012. № 4 (08). С. 171-176.
9. Кошелева Н.Н. Проблема контроля математических знаний в высшей школе / Всероссийской конференции по истории математики и математического образования, посвященной 130-летию со дня рождения Н.Н. Лузина редколлегия: Е.Н. Герасимова, С.С. Демидов, Р.А. Мельников, О.А. Саввина. 2013. С. 171-174.
10. Калукова О.М. Использование дифференциальных уравнений для моделирования реальных процессов / Палферова С.Ш., Крылова С.А., Калукова О.М. // Вестник Костромского государственного университета им. Н.А. Некрасова. 2005. Т. 10. № 2. С. 114-118.

**ANALYSIS OF THE CHANGE TO VALUE OF THE PRACTICAL TASKS IN COURSE
HIGH MATHEMATICIANS IN SYSTEM OF THE MODULE EDUCATION STUDENT
ENGINEERING PROFESSIONS**

© 2015

E.S. Pavlova, candidate of pedagogical sciences associate professor of the chair
“Higher mathematics and mathematical modelling”*M.G. Nikitina*, candidate of pedagogical sciences associate professor of the chair
“Higher mathematics and mathematical modelling”
Togliatti State University, Togliatti (Russia)

Abstract. The Practical tasks in course high mathematicians present itself not only quantitative, but also qualitative problems. Under module education it is impossible leave aside qualitative problems, this influences upon result of the education. At selection and choice of the method of the undertaking the practical occupation teacher sees the main purpose in that to illustrate on concrete exercises and problem theoretical contents lecture course. This entails cut-in in contents of the practical occupation of the large number of the elementary exercises, which on concrete numeric example illustrate the main formulas and theorems. Such activity student on occupation is an малоэффективной. Practical and creative tasks play In methodical system of the module education greater role. In process of the study subject mathematical cycle practical tasks play very important role. They are directed on assimilation of the mathematical methods, necessary processes at modeling and phenomenas, searching for of the optimum decisions, choice of the rational ways to their realization, expression quantitative and qualitative correlations between element technical object real world. The Main purpose of the practical tasks on high mathematician: assimilation of the mathematical methods, necessary processes at modeling and phenomenas; searching for of the optimum decisions; the choice of the rational ways to their realization; the expression quantitative and qualitative correlations between element technical object real world. The Problems of the teacher high mathematicians consist in that to on example mathematical notion and methods to demonstrate the manifestations of the laws of discipline, essence of the scientific approach, specifics mathematicians and her(its) role in development society.

Keywords: the practical problems; the level of the practical tasks; forming practical tasks.

УДК 378

**ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ КАК СПОСОБ ФОРМИРОВАНИЯ ОБЩЕКУЛЬТУРНОЙ
КОМПЕТЕНТНОСТИ СТУДЕНТОВ В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ ИСТОРИИ: ТЕОРИЯ И ОПЫТ**

© 2015

О. А. Павлова, кандидат исторических наук, доцент кафедры «Гуманитарные науки»*О. Н. Шумилова*, кандидат педагогических наук, доцент кафедры «Гуманитарные науки»*Нижегородский государственный инженерно-экономический институт, Княгинино (Россия)*

Аннотация. Модернизация Российского высшего образования потребовала необходимости формирования новой образовательной парадигмы, основой которой является компетентностный подход. Компетентностный подход положен в основу проектирования Федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО), где выделяются общекультурные, общепрофессиональные, профессионально-прикладные и другие виды компетенций по конкретным направлениям подготовки. Общекультурная компетентность является обязательной для всех направлений подготовки и выполняет методологическую функцию профессионального образования. Компетентностная (общекультурная) ориентация образовательных программ бакалавриата подразумевает организацию исследовательской деятельности обучающегося, нахождение собственных путей приобретения знания. Наиболее эффективно и целостно эту задачу решает внедрение в педагогическую практику проектной деятельности. Проектная деятельность рассматривается в системе лично-ориентированного образования и способствует развитию таких личностных качеств студентов, как самостоятельность, инициативность. Проектное обучение представляет собой технологию, рассчитанную на последовательное выполнение учебных проектов. Наиболее полно реализация общекультурных компетенций в процессе преподавания гуманитарных дисциплин и в частности истории может быть осуществлена в ходе проектной деятельности, так как инновационный процесс в преподавании истории тесно связан с исследовательской деятельностью. В данной статье представлены результаты проектной деятельности преподавателей кафедры «Гуманитарные науки» НГИЭИ. Разработан и внедрен долгосрочный проект «От героев былых времен не осталось порой имен...». Представлен анализ взаимозависимости формируемых компетенций, этапов реализации проекта и учебной деятельности студентов. Таким образом, включение проектной деятельности в образовательный процесс подготовки бакалавров обеспечивает достижение инновационных образовательных целей, формирование личности обучающегося, обладающего потенциалом научного творчества, высоким уровнем обученности, воспитанности и развития, ориентированной на решение проблем познавательного, мировоззренческого, жизненного, профессионального характера, что составляет основу общекультурной компетентности.

Ключевые слова: гражданская позиция, компетентностный подход, модернизация образования, общекультурная компетентность, общекультурная компетенция, патриотизм, проектная деятельность, учебный проект.

Переход Российского высшего образования на компетентностную модель подготовки специалиста спровоцирован процессом интеграции России в мировое образовательное пространство, последовавшая за этим модернизация всей образовательной системы потребовала необходимости формирования новой образовательной парадигмы, призванной осуществлять подготовку творчески мыслящих людей высокого уровня культуры [1–5].

Проблемы компетентностного подхода к образованию активно исследуются в отечественной педа-

гогической теории и практике. Наиболее полный, на наш взгляд, анализ данного подхода представлен в трудах Ермакова Д. С., Краевского В. В., Лернера И. Я., Мухаметзяновой Г. В., Скаткина М. Н. и др. при этом, ученые отмечают, что компетентностный подход сочетает в себе личностный, деятельностный, системный и другие подходы [6–9].

Например, Новиков А. М., отмечает «современное стремительное развитие компетентностного подхода, обусловлено осознанием в обществе необходимости придания образованию деятельностной направленности»