7. О парадигме гражданского судостроения / А.П. Пашков // Судостроение. 2009. № 5. С. 48-50.

8. Парахина В.Н. Стратегический менеджмент: учебник / В.Н. Парахина, JI.С. Максименко, С.В. Панасенко. – 3-е изд., стер. – М.: КНОРУС, 2007. – 496с.

9. Самуэльсон П.Э., Нордхаус В.Д. Экономика. М.: Издательский дом: Вильяме, 2000. – 688с.

10. Струков А. Стратегия развития. Государственные фарватеры судостроения//Транспорт России. 2006. – 28 августа – 3 сентября.

11. Судостроение: Основные принципы определения контрактной цены на постройку промыслового судна // Строительство рыбопромысловых судов / ЗАО «Русская пелагическая исследовательская компания». – С.1-19.

12. Христенко В. О положении дел в судостроительной промышленности // Судостроение. 2009. №2. С.12-13

13. Янсен Ф. Эпоха инноваций. – М.: Инфра-М, 2002. – С. 44-51.

14. Guy Vekeman. Statistic in focus / Shipbuilding and Repair: From tankers to pleasure boats. 2008. № 16. – page1- 6.

15. http: // www.businesspravo.ru/

16. http://www.ec.europa.eu/eurostat/

17. http://www.oecd.org/

## ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ ЕСТЕСТВЕННО - НАУЧНАЯ ПОДГОТОВКА СПЕЦИАЛИСТОВ

***К.П. Корнев***
**кандидат физико-математических наук, доцент,**
**профессор кафедры физики БГАРФ**
**kkornev@rambler.ru**

***И.П. Корнева***
**кандидат технических наук, доцент,**
**профессор кафедры физики БГАРФ**
**ikorneva05@rambler.ru**

***Н.Я. Синявский***
**доктор физико-математических наук, профессор**
**заведующий кафедрой физики БГАРФ**
**sinyavsky_physics@bga.gazinter.net**

### Дифференцированный подход к обучению физике в БГАРФ

*Описан дифференцированный подход к обучению физике в БГАРФ*

Ключевые слова: физический практикум; радиационный фон

В связи с переходом на стандарты третьего поколения возникает проблема в различии содержания и уровня подготовки по физике бакалавров и специалистов. С этого учебного года наша академия впервые начала подготовку бакалавров технического профиля, наряду с этим такие морские направления как «Судовождение», «Эксплуатация судовых энергетических установок» и некоторые другие остались в рамках специалитета.

Возникает необходимость осуществить дифференцированный подход к обучению будущих бакалавров и специалистов. Курс общий физики бакалаврами изучается в течение двух семестров, а специалистами – в течение трех семестров. Кроме того, в программу обучения будущих специалистов включены специальные разделы физики. Это позволяет более подробно изучить физику и, тем самым подготовить курсантов к изучению специальных профильных дисциплин. Поэтому подход к обучению физике бакалавров и специалистов должен быть различным.

Такой подход можно осуществить на примере лабораторного практикума по физике, как это сделано в Московском авиационном институте [1]. Многоуровневая дифференциация должна присутствовать не только в курсе общей физики, но и на всех этапах формирования специалиста естественного и технического профиля [1].

Лабораторные работы, выполняемые в ходе физического практикума, являются одной из наиболее эффективных форм учебного процесса, в частности при обучении физике в техническом вузе. Лабораторный практикум - одно из важнейших средств повышения уровня подготовки бакалавров и специалистов с высшим профессиональным образованием. В результате этой работы происходит освоение основ профессионально-творческой деятельности, методов, приемов и навыков индивидуального и коллективного выполнения научно-исследовательских работ, развитие способностей к научному творчеству, самостоятельности.

На кафедре физики Балтийской государственной академии рыбопромыслового флота опытные преподаватели регулярно вводят в лабораторный практикум новые лабораторные работы. Парк работ обновляется, и из всего многообразия педагог может выбрать те работы, которые по уровню и содержанию соответствуют программе подготовки специалиста или бакалавра. В частности, в лабораторный практикум по разделу «Ядерная физика» была внедрена работа по дозиметрии «Измерение радиационного фона».

Существует три основных источника естественной радиоактивности: космическое излучение и солнечная активность, излучение земной коры, радиоактивный инертный газ – радон. Кроме того, на радиационный фон оказывают влияние искусственные источники. В отличие от естественных источников радиации, искусственная радиоактивность возникла и распространяется силами людей. К основным техногенным радиоактивным источникам относят ядерное оружие, промышленные отходы, АЭС, медицинское оборудование, некоторые драгоценные камни.

В настоящее время хорошо известно, что в среднем доза облучения от всех естественных источников ионизирующего излучения составляет в год около 200 мР, хотя это значение может колебаться в разных регионах земного шара от 50 до 1000 мР/год и более.

Радиационный фон в помещении может быть повышен вследствие наличия радиоактивного газа радона. Радон - это радиоактивный инертный газ без цвета, вкуса и запаха. Он в 7,5 раз тяжелее воздуха, и, как правило, именно он становится причиной радиоактивности строительных материалов. Радон имеет свойство скапливаться под землей в больших количествах, на поверхность же он выходит при добыче полезных ископаемых или через трещины в земной коре. Радон поступает в дома с бытовым газом, водопроводной водой или просто просачивается через микротрещины почвы, накапливаясь в подвалах и на нижних этажах.

В данной работе для измерения радиационного фона использовался бытовой дозиметр, предназначенный для контроля радиационной обстановки на местности, в рабочих и жилых помещениях. Прибор имеет портативное исполнение, позволяющее переносить его и хранить в кармане одежды. Включение питания прибора осуществляется автоматически с помощью металлической клипсы, расположенной с тыльной стороны прибора. На передней панели прибора расположено цифровое табло для индикации результатов измерений и кнопка «ПУСК» для включения режима измерения. Прибор измеряет мощность эквивалентной дозы гамма-излучения в диапазоне от 0,10 до 9,99 мкЗв/ч. Погрешность измерения составляет величину порядка 30 %.

В течение определенного времени студентами проводится измерение мощность эквивалентной дозы гамма-излучения в различных местах: на улице, в жилом помещении и на рабочем месте. Затем рассчитываются дозы, получаемые населением за данный промежуток времени. Так, в нашем случае получены следующие результаты. Доза, полученная за месяц на рабочем месте - 84,24 мкЗв; доза, полученная за год - 102,492 мР; доза, полученная за 70 лет -7174,44 мР. Результаты соответствуют дозам, приобретенным человеком от естественного радиационного фона, и не превышают в нашей местности установленных нормативов [2, 3].

Постановка данной лабораторной работы является важной с учетом дифференцированного подхода к обучению физике в техническом вузе. Долгое время в парке лабораторных работ по физике данный раздел был представлен лишь виртуальными работами, выполняемыми на компьютере. Однако, в свете последних событий приобретение знаний о радиационной опасности и защите от радиоактивных излучений является необходимым. Раздел «Ядерная физика» изучается в нашем вузе недостаточно, так как по программе для студентов технических вузов выделяется на это ограниченное число часов.

Поэтому упомянутая выше работа может быть одной из основных работ лабораторного практикума по разделу «Оптика. Атомная и ядерная физика» для будущих специалистов, а также для бакалавров направления «Техносферная безопасность». Она поможет приобрести практические навыки использования дозиметрического оборудования и познакомиться с теоретическими основами действия таких приборов. Тем самым будет достигнута одна из целей освоения дисциплины «Физика» - получение знаний для решения научно-технических задач в теоретических и прикладных аспектах [4].

**Литература**


1. Третьякова О.Н. О системе дифференцированного обучения физике в техническом университете// Физическое образование в вузах. Т.12. - № 4, 2006, с. 52.
2. Широков М.Ю., Юдин Н.П. Ядерная физики. М., Наука. –1972. – 672 с.
3. Корнев К.П., Корнева И.П., Пец А.В. Физический практикум по атомной и ядерной физике. Калининград, Изд-во КГУ. – 2002. – 99 с.
4. Высицкий А.Ф. Примерная программа дисциплины «Физика» для направления подготовки 180100 «Кораблестроение, океанотехника, системотехника объектов морской инфраструктуры». Санкт-Петербургский государственный морской технический университет.



***В.М. Усатова***
**кандидат педагогических наук,**
**доцент кафедры высшей математики**
**БГАРФ**
**valusat@yandex.ru**

***А.И. Руденко***
**кандидат физико-математических наук,**
**доцент кафедры высшей математики**
**БГАРФ**
**ipp_bga_rf@mail.ru**


## Элементы операционного исчисления при решении дифференциальных уравнений


*Рассмотрено решение дифференциальных уравнений методами операционного исчисления*



Ключевые слова: дифференциальное уравнение; операционное исчисление


Методы операционного исчисления с успехом применяются в инженерной практике при изучении переходных явлений в электрических цепях, в расчетах различных систем автоматического регулирования процессов и т. д. [1,2,3]. Правила операционного исчисления созданы английским инженером – электриком О. Хевисайдом (1850-1925) без достаточно строгого математического обоснования. Однако эти правила позволили легкими и эффективными приемами находить решение дифференциальных уравнений, которые получались при изучении явлений в различных областях техники. В настоящее время операционное исчисление является самостоятельной отраслью математического анализа[2, 5, 6] .

Методы операционного исчисления предполагают следующую схему решения задач.

Допустим, что необходимо найти решение заданного дифференциального уравнения [4].

1. От искомых функций переходят к некоторым другим функциям – их изображениям. Определяют изображения всех составляющих данного уравнения
2. Составляют вспомогательное, так называемое операторное, уравнение, из которого легко находят изображение неизвестной функции.
3. Получив результат при действиях над изображениями, возвращаются к самим функциям.

В качестве преобразования, позволяющего перейти от функции к ее изображению, будем применять преобразование Лапласа.

Пусть $f(t)$- действительная функция действительного переменного. Поставим ей в соответствие функцию комплексной переменной $p$ следующим образом

$$F(p)=\int_0^{\infty} e^{-pt} f(t)dt$$

Функция $F(p)$ называется *изображением* функции $f(t)$. Интеграл, стоящий в правой части равенства (1), называется *интегралом Лапласа*. Нахождение изображения $F(p)$ для данной функции $f(t)$ называется *преобразованием Лапласа.* Интеграл является несобственным и существует не для всех функций $f(t)$. Поэтому на функцию $f(t)$ накладывают определенные ограничения и называют ее при этом оригиналом.

***Определение.*** Функцией – оригиналом называется функция $f(t)$, удовлетворяющая следующим условиям:

1) $f(t)\equiv 0$ при $t \prec 0$;

2) при $t \succ 0$ функция $f(t)$ может иметь на каждом конечном отрезке лишь конечное число точек разрыва первого рода;

3) при $t \to \infty$ функция $f(t)$ имеет ограниченную степень роста, т.е. существуют такие числа $M \succ 0$ и $s_0 \succ 0$, что для всех $t$ будет выполняться неравенство $|f(t)| \prec M \cdot e^{s_0 \cdot t}$. Это значит, что модуль функции $f(t)$ не может возрастать быстрее показательной функции. Число $s_0$ называется показателем роста функции. Если $s_0 = 0$, функция называется ограниченной.

Требования, предъявляемые к функции $f(t)$, вполне объяснимы с точки зрения физики. Обычно $t$ – время, наблюдения начинаются с момента $t$=0. Отметим, что на основании пункта (2) оригиналами не могут быть функции, которые при некоторых значениях обращаются в бесконечность. Например, $\frac{1}{t-2}; tgt$ и др.

Для оригинала и изображения будем применять сокращенные обозначения:

$f(t) \div F(p)$ ( $F(p)$ является изображением оригинала $f(t)$ ).

Можно показать, что интеграл Лапласа сходится абсолютно для всех значений комплексной переменной $p$, удовлетворяющих условию $\operatorname{Re} p \succ s_0$, где $s_0$- показатель степени роста оригинала, т.е. сходится в полуплоскости $s \succ s_0$.

***Пример.*** Найти частное решение дифференциального уравнения $x'' - x' = e^{2t}$, удовлетворяющее начальным условиям $x(0) = 0$; $x'(0) = 0$.

***Решение.*** Будем считать, что искомая функция вместе со своими производными являются оригиналами. Обозначим искомую функцию $x(t)$, а ее изображение $\bar{x}(p)$.

По теореме о дифференцировании оригинала определим изображения

$$x(t) \div \bar{x}(p)$$

производных. Получим $x'(t) \div p\bar{x}(p) - x(0) = p\bar{x}(p)$

$$x''(t) \div p^2\bar{x}(p) - px(0) - x'(0) = p^2\bar{x}(p)$$

$$e^{2t} \div \frac{1}{p-2}$$

Подставим эти изображения в данное дифференциальное уравнение. Получим вспомогательное (операторное) уравнение $p^2\bar{x}(p) - p\bar{x}(p) = \frac{1}{p-2}$.

Из этого уравнения найдем $\bar{x}(p)$.

$$\bar{x}(p)(p^2 - p) = \frac{1}{p-2}$$

$$\bar{x}(p) = \frac{1}{p(p-1)(p-2)}.$$

Чтобы определить оригинал (решение уравнения) $x(t)$, представим полученную рациональную дробь в виде суммы простейших рациональных дробей.

$$\bar{x}(p) = \frac{1}{p(p-1)(p-2)} =$$

$$\frac{A}{p} + \frac{B}{p-1} + \frac{C}{p-2} = \frac{A(p-1)(p-2) + Bp(p-2) + Cp(p-1)}{p(p-1)(p-2)}.$$

Две дроби с одинаковыми знаменателями тождественно равны, когда равны их числители, т.е. $1 = A(p-1)(p-2) + Bp(p-2) + Cp(p-1)$.

Это равенство является тождеством. Оно верно при любых значениях $p$.

При $p=0$ получим $1=2A \Rightarrow A=\frac{1}{2}$;

При $p=1$ получим $1=-B \Rightarrow B=-1$;

При $p=2$ получим $1=2C \Rightarrow C=\frac{1}{2}$.

Итак, $\bar{x}(p)=\dfrac{1}{p(p-1)(p-2)}=\dfrac{1/2}{p}-\dfrac{1}{p-1}+\dfrac{1/2}{p-2}$.

По таблице образов и оригиналов, пользуясь формулами, определим искомое частное решение данного дифференциального уравнения: $x(t)=\frac{1}{2}-e^{t}+\frac{1}{2}e^{2t}$.

***Пример.*** Найти частное решение системы дифференциальных уравнений $\begin{cases} x'=3y-x \\ y'=x+y+e^{t} \end{cases}$, удовлетворяющее начальным условиям $x(0)=1; y(0)=0.$

***Решение.*** Предположим, что искомые функции и их производные являются оригиналами. Пусть

$$x(t)\div \bar{x}(p),$$

$$y(t)\div \bar{y}(p),$$

$$x'(t)\div p\bar{x}(p)-x(0)=p\vec{x}-1,$$

$$y'(t)\div p\bar{y}(p)-y(0)=p\bar{y},$$

$$e^{t}\div \frac{1}{p-1}.$$

Составим вспомогательную систему уравнений.

$$\begin{cases} p\bar{x}-1=3\bar{y}-\bar{x} \\ p\bar{y}=\bar{x}+\bar{y}+\dfrac{1}{p-1} \end{cases}$$

Решим полученную систему линейных уравнений по правилу Крамера.

$$\Delta=\begin{vmatrix} p+1;-3 \\ -1;\ldots.p-1 \end{vmatrix}=(p^{2}-1)-3=p^{2}-4,$$

$$\Delta_1=\begin{vmatrix} 1;\ldots\ldots.-3 \\ \dfrac{1}{p-1};p-1 \end{vmatrix}=p-1+\frac{3}{p-1}=\frac{p^{2}+2}{p-1},$$

$$\Delta_2=\begin{vmatrix} p+1;\ldots1 \\ -1;\ldots.\dfrac{1}{p-1} \end{vmatrix}=\frac{p+1}{p-1}+1=\frac{2p}{p-1}.$$

$$\bar{x}(p)=\frac{\Delta_1}{\Delta}=\frac{p^{2}+2}{(p-1)(p^{2}-4)},\qquad \bar{y}(p)=\frac{2p}{(p-1)(p^{2}-4).}$$

По полученным изображениям определим оригиналы $x(t)$ и $y(t)$. Для этого представим полученные рациональные дроби в виде суммы простейших дробей.

$$\bar{x}(p) = \frac{p^2+2}{(p-1)(p^2-4)} = \frac{A}{p-1} + \frac{B}{p-2} + \frac{C}{p+2} =$$

$$= \frac{A(p-2)(p+2) + B(p-1)(p+2) + C(p-1)(p-2)}{(p-1)(p-2)(p+2)}$$

$$p^2 + 2 = A(p-2)(p+2) + B(p-1)(p+2) + C(p-1)(p-2)$$

Пусть $p = 1 \Rightarrow 3 = -3A \Rightarrow A = -1,$

$$p = 2 \Rightarrow 6 = 4B \Rightarrow B = \frac{3}{2},$$

$$p = -2 \Rightarrow 6 = 12C \Rightarrow C = \frac{1}{2}.$$

Итак, $\bar{x}(p) = \dfrac{-1}{p-1} + \dfrac{3/2}{p-2} + \dfrac{1/2}{p+2}.$

Пользуясь таблицей, определим $x(t) = -e^t + \dfrac{3}{2}e^{2t} + \dfrac{1}{2}e^{-2t}$.

$$\bar{y}(p) = \frac{2p}{(p-1)(p^2-4)} = \frac{A}{p-1} + \frac{B}{p-2} + \frac{C}{p+2} =$$

$$= \frac{A(p-2)(p+2) + B(p-1)(p+2) + C(p-1)(p-2)}{(p-1)(p-2)(p+2)}$$

$$2p = A(p-2)(p+2) + B(p-1)(p+2) + C(p-1)(p-2)$$

Пусть $p = 1 \Rightarrow 2 = -3A \Rightarrow A = -\dfrac{2}{3},$

$$p = 2 \Rightarrow 4 = 4B \Rightarrow B = 1,$$

$$p = -2 \Rightarrow -4 = 12C \Rightarrow C = -\frac{1}{3}.$$

$$\bar{y}(p) = \frac{-2/3}{p-1} + \frac{1}{p-2} + \frac{-1/3}{p+2},$$

$$y(t) = -\frac{2}{3}e^t + e^{2t} - \frac{1}{3}e^{-2t}.$$

Искомое частное решение данной системы дифференциальных уравнений имеет вид:

$$x(t) = -e^t + \frac{3}{2}e^{2t} + \frac{1}{2}e^{-2t},$$

$$y(t) = -\frac{2}{3}e^t + e^{2t} - \frac{1}{3}e^{-2t}.$$

Данный подход к решению дифференциальных уравнений методами операционного исчисления позволяет производить расчеты с учетом дефицита учебного времени.

**Литература**

1. Бокарев М.Ю. Комплексные числа и комплексные функции в приложениях и задачах: Учебное пособие для курсантов (студентов) вузов водного транспорта. – Калининград, БГА РФ, 2001-53с.

2. Краснов М.Л., Киселев А.И., Макаренко Г.И. Функции комплексного переменного. Операционное исчисление. Теория устойчивости. – М.: Наука, 1971.- 215 с.

3. Авдеева Н.Н., Руденко А.И. Высшая математика. Специальные разделы математики. Методические указания и контрольные задания для студентов заочного отделения, обучающихся по специальности: 160905 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования». Калининград, БГА РФ, 2009-63с.

4. Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике: (в 2ч.). Ч.2/ Дмитрий Письменный. -6-е изд.-М.: Айрис –Пресс, 2008.- 256с.: ил.

5. Данко П.Е., Попов А.Г., Кожевникова Т.Я. Высшая математика в упражнениях и задачах, части 1,2. – М.: Высшая школа, 1999. – 416 с.

6. Э. Камке Справочник по обыкновенным дифференциальным уравнениям. – М.: 1981. – 186 с.

***Н.Р. Кузнецова***
**доцент кафедры высшей математики БГАРФ**
**ipp_bga_rf@mail.ru**

## Фундаментальная математическая составляющая как основа моделирования в профессиональном образовании

*Статья посвящена фундаментальной математической подготовке необходимой для реализации математических моделей соответствующих требованию профессиональных компетенций морских специалистов.*

Ключевые слова: фундаментальная подготовка, компетенции, математические модели.

Фундаментальная математическая составляющая должна содержать в себе основу для изучения последующих дисциплин, которая остается инвариантной при изменении профессиональной деятельности человека в непрерывно меняющихся условиях. Фундаментализация математического образования включает в себя знания, на основе которых формируется научное мировоззрение человека; знания о методологии научного познания, так как и мировоззрение и методология являются инвариантами на данном развитии науки и опираются на ту же инвариантную основу математических знаний. Целью фундаментальной подготовки студентов являются глубокие профессиональные знания, позволяющие реализовать себя в профессии.

Подготовка по математике в блоках компьютерных приложений пакета MathCad с использованием встроенных функций при решении систем уравнений, построении графиков в декартовой и полярной системах координат, приближенных решений дифференциальных уравнений, приложений рядов Фурье, обработке экспериментальных данных и т.д, на основе которой формируются профессиональные знания специалистов, отвечающих следующим профессиональным компетенциям: способности к анализу, постановке цели и выбору путей ее достижения, способности приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии, владеть методами количественного анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования, владеть умением проводить измерительный эксперимент и оценивать результаты измерений, делать прогнозирующие выводы.

Как показывает практика, сегодня студенту необходимо изучить и усвоить гораздо больший объем информации, чем было раньше. Для этого педагогические технологии должны увеличить скорость восприятия, понимания и усвоения знаний. Рассматривая в этой связи эффективность изложения, используем основные составляющие принципа межсистемного моделирования содержания математических дисциплин (научная школа Г.А. Бокаревой), выделяя среди них принципы визуализации и алгоритмизации, которые способствуют экономии учебного времени отводимого на обучение и самообразование студентов. В процессе изучения спецкурса «Математические модели в судовых энергетических установках вместе с традиционными формами изложения материала используются структурно-логические схемы изучаемых модулей, например, структурно-логическая схема темы: «Неопределенный интеграл, определенный интеграл, методы приближенных вычислений», а также используются возможности пакета MathCad для реализации математических моделей, которые имеют различные цели:

1. модель нужна для того, чтобы понять, как устроен конкретный объект, какова его структура, основные свойства, законы развития и взаимодействия с окружающим миром (понимание);
2. модель нужна для того, чтобы научиться управлять объектом (или процессом) и определить наилучшие способы управления при заданных целях и критериях (управление);
3. модель нужна для того, чтобы прогнозировать прямые и косвенные последствия реализации заданных способов и форм воздействия на объект (прогнозирование).

В процессе изучения программного материала визуальная схема запоминается легче и влечет за собой алгоритмическое сопровождение мыслительной деятельности студентов. Познавательная деятельность студентов при этом заключается в творческом воспроизведении и частичном реконструировании ранее данной информации с учетом изменившихся параметров.

**Литература**

1. Бокарева Г.А. Методологические основы профориентированных педагогических систем (дифференциально-интегральный подход)// Известия Балтийской государственной академии рыбопромыслового флота. – 2006, - №2.
2. Бокарева Г.А. Бокарев М.Ю. Целевые дидактические принципы профессионально-ориентированной педагогической системы // Известия Балтийской государственной академии рыбопромыслового флота. – 2006, - №2.
3. Эльконин Б.Д. Понятие компетентности с позиции развивающего обучения/ Б.Д. Эльконин // Современные подходы к компетентностно-ориентированному образованию. – Красноярск, 2002.

***И.П. Корнева***
**доцент кафедры высшей математики**
**БГАРФ**
**koser24@mail.ru**

## Прикладная направленность фундаментальной математической подготовки современного экономиста в условиях рыночной экономики

*Рассматривается инновационный подход к повышению качества обучения высшей математики студентов экономических специальностей, обоснована его актуальность и необходимость.*

Ключевые слова: профессиональная подготовка; фундаментальная математическая подготовка; педагогические проблемы; высшая математика; математическая модель; менеджер; маркетолог; финансист

В современной экономической науке широко используются математические методы. Их активно применяют в управлении как на макроуровне, так и в принятии решений по широкому кругу управленческих задач на уровне отдельной организации. Поэтому роль фундаментальной математической подготовки современного экономиста постоянно возрастает.

Освоение современного математического аппарата, умение использовать его при анализе сложных экономических процессов позволит выпускнику лучше решать свои профессиональные задачи - осуществлять диагностику предприятий, прогнозировать тенденции развития, выявлять опасности и угрозы.

Отсюда понятно, что базовой дисциплиной для всей системы экономико-математической подготовки менеджеров, финансистов и маркетологов является курс высшей математики. Полученные практические и теоретические навыки используются в курсах «Микроэкономика», «Макроэкономика», «Финансовые вычисления», «Эконометрика», «Экономико-математические методы», «Статистика», «Разработка управленческих решений».

Особенности математической подготовки современного экономиста, связанные со спецификой экономических задач и широким разнообразием подходов к их решению, требуют пересмотра содержания основных математических дисциплин с ориентацией на специальность. Содержание дисциплин должно быть «профессионально ориентировано с учетом профиля подготовки выпускников и должно содействовать реализации задач их профессиональной деятельности», - говорится в ГОС ВПО (1). При иной организации обучения (чисто «классической») недостаточно формируются интеграционные навыки переноса знаний из одной науки в другую, умения составлять и анализировать математические модели экономических процессов. А значит, будущие выпускники не приобретут необходимых навыков самостоятельной исследовательской работы и использования математических методов и моделей в своей будущей профессиональной деятельности. Отсюда необходим новый инновационный подход к повышению качества обучения высшей математике, ориентированный на формирование профессиональной компетентности будущих экономистов.

Обучение должно включать в себя базовый курс высшей математики с целью получения студентами знаний основополагающего математического аппарата (основ линейной алгебры, математического анализа, теории вероятностей, математической статистики и математического программирования) наряду с рассмотрением прикладных задач. Также необходим компьютерный практикум, закрепленный учебным планом дисциплины, и изучение прикладных математических методов, применяемых в курсовом и дипломном проектировании.

Так, при изучении основ линейной алгебры ведущее место должны занимать задачи прикладного характера. Например, в теме «Действия над матрицами» можно рассмотреть задачу типа: «Подсчитать ежедневные транспортные расходы каждого из двух молокозаводов, если указано количество единиц продукции, отгружаемой ежедневно на заводах в магазины А, Б, В, причем доставка ед. продукции с каждого молокозавода в магазин А стоит 50 ден. ед., в магазин Б -70, а в магазин В -130». В этой задаче студент, записав матрицу отгрузки и матрицу, характеризующую стоимость доставки ед. продукции в магазины, должен найти матрицу затрат на перевозки.

В теме «Системы линейных уравнений общего вида» полезно не просто решать системы известными способами, а конкретные производственные задачи типа: «Предприятие выпускает продукцию трех видов А, Б, В. Уровень выпуска лимитируется ограниченностью ресурсов. Все числовые данные приведены в таблице (запас ресурсов и норма затрат на ед. продукции). Требуется записать в математической форме условия, которым должен удовлетворять план выпуска продукции, предполагая полное использование ресурсов. Найти план выпуска продукции». Решение такого рода задач предполагает знание основных методов решения систем линейных уравнений (методы Крамера, Гаусса, обратной матрицы) и связанных с ними основных понятий. Далее необходимо рассмотреть матричные модели в экономике:

- Леонтьевская балансовая модель «затраты-выпуск», отражающая многие существенные особенности современного производства и легко поддающаяся расчету;
- модель международной торговли, определяющая соотношения между госбюджетами торгующих стран для осуществления ими взаимовыгодной торговли.

В разделе «Аналитическая геометрия» необходимо сделать упор на ее применение в экономике, рассмотрев прикладные задачи на линейную модель амортизации, линейную модель издержек и нахождению точки безубыточности, на законы спроса и предложения с нахождением точки рыночного равновесия. При изучении графического метода решения задач линейного программирования рассмотреть задачи о распределении ресурсов, транспортные задачи, задачи о диете и т.д. Математически они обычно сводятся к нахождению наибольшего или наименьшего значения некоторой функции на множестве допустимых значений.

В разделе «Математический анализ» особое внимание необходимо уделить прикладному смыслу производной. Вычисление производных при изучении экономических процессов обычно именуется предельными значениями функций. Анализ относительных изменений функции дает вычисление эластичности.

Неопределенность экономических процессов, большой случайный разброс и объем информации делает необходимым привлечение к исследованию экономических задач теории вероятностей и математической статистики. При введении понятий комбинаторных соединений (сочетаний, размещений, перестановок) целесообразно решать задачи типа: «Руководству компании требуется для работы 5 продавцов, 3 бухгалтера, 2 менеджера по рекламе и 3 маркетолога. Заявления на эти должности подали 8 продавцов, 5 бухгалтеров, 4 менеджера и 6 маркетологов. Сколькими способами можно принять на работу нужное количество кандидатов на вакантные должности?» При изучении основных теорем теории вероятностей и формулы полной вероятности решать задачи типа: «Вероятность, что клиент банка не вернет заем в период экономического роста, равна 0.04, а в период экономического кризиса – 0.13. Вероятность периода экономического роста 0.65. Какова вероятность, что случайно выбранный клиент банка не вернет полученный кредит?» Благодаря использованию таких задач студент имеет возможность обнаружить прямую взаимосвязь изучаемого материала с его практическим применением.

Наряду с традиционными формами обучения (лекциями и практическими занятиями) на кафедре высшей математики БГАРФ в учебные планы математических дисциплин для студентов экономических специальностей уже введены лабораторные практикумы математического моделирования в среде MathCad. Они являются связующим звеном теоретических знаний студента и его практических навыков и умений. Также на таких занятиях эффективно автоматизируются трудоемкие вычисления, что дает возможность студентам сосредотачиваться на решении содержательных задач, моделируя различные ситуации, и все этапы решения задачи наблюдать визуально.

Таким образом, система практических и лабораторных занятий, как компонент процесса обучения, имеет особую значимость, так как в первую очередь формирует прикладную направленность обучения высшей математике студентов экономических специальностей.

Такой акцент в преподавании математических дисциплин подготовит будущих выпускников к их профессиональной деятельности и сделает их конкурентоспособными на рынке труда в условиях рыночной экономики.

**Литература**

1. Государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования. Специальность 080100-Экономика. (Зарегистрирован в Минюсте 25.02.2010г., №16500); 080200-Менеджмент(15 июля 2010г., №17837); 080500-Бизнес-информатика(27.02.2010г., №16524).

2. Розов Н.Х. Теория и практика инновационной деятельности в образовании. М.: МАКС Пресс, 2007. 80 с.

3. Кучугурова Н. Д., Гречкин В. А. «Интенсивный курс методики преподавания математики»: Электронное учебное пособие. – Ставрополь, 2004.

## ИНЖЕНЕРНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

**Ищенко Владимир Васильевич**
**доктор наук, профессор**
**МГТУ им. Н.Э. Баумана**

***З.С. Сазонова***
**доктор педагогических наук, профессор**
**зам.заведующая кафедрой**
**инженерной педагогики МАДИ**
**г. Москва**
**zssazonova@yahoo.com**

***Е.В. Матвеева***
**аспирант кафедры**
**инженерной педагогики МАДИ**
**г. Москва**

### Опыт формирования и оценки профессиональных компетенций студентов вузов в процессе изучения технических дисциплин