

УДК 51-77

UDC 51-77

13.00.00 Педагогические науки

Pedagogical science

МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЕ СВЯЗИ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ СТУДЕНТОВ ЭКОНОМИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

INTERDISCIPLINARY CONNECTIONS IN THE PROCESS OF EDUCATING TO MATHEMATICS OF STUDENTS OF ECONOMIC SPECIALTIES

Засядко Ольга Владимировна
кандидат педагогических наук, доцент,
SPIN-код: 6487-2271

Zasyadko Olga Vladimirovna
candidate of pedagogical Sciences, associate
Professor, RSCI SPIN-code: 6487-2271

Мороз Ольга Викторовна
кандидат педагогических наук, ст. преподаватель,
SPIN-код: 7668-7593
*Кубанский государственный университет,
Краснодар, Россия*

Moroz Olga Viktorovna
candidate of pedagogical Sciences, senior lecturer,
RSCI SPIN-code: 7668-7593
Kuban state University, Krasnodar, Russia

В данной статье рассматриваются вопросы о реализации междисциплинарных связей в процессе преподавания математики студентам экономических специальностей. Учитывая тот факт, что экономические специальности – это специальности, интегрирующие сведения из математических, естественных, гуманитарных и социально-экономических дисциплин, то и подход к отбору содержания курса математики должен быть ориентирован на математический аппарат для всех циклов, формирующих определенные умения и навыки. Таким образом, в процессе преподавания математики акцент необходимо сделать на необходимость сохранения «вертикальных» связей в курсе математики, отмечая, что содержание общего курса математики не может быть определено с чисто прагматической точки зрения, основанной лишь на специфике будущей специальности учащегося, без учета внутренней логики самой математики, то есть, из курса математики не должны исключаться вопросы и разделы, не имеющие прямой профессиональной направленности, но обеспечивающие внутриспредметные связи, логику дисциплины. Соответствие критерию внутриспредметной целостности означает, что содержание курса высшей математики не превратится в совокупность отрывочных сведений, нужных для специальной подготовки, а будет обладать необходимой полнотой, логической непротиворечивостью и последовательностью. С другой стороны, необходимо акцентировать внимание на изучение различных процессов и явлений, освещенных в общепрофессиональных дисциплинах, т.к. изучение всех этих вопросов должно приносить весомую пользу в профессиональном становлении будущего специалиста, т.е. особую важность приобретают междисциплинарные интеграционные связи, на уровне которых осуществляется прикладная профессиональная направленность изучаемого

In this article, we examine questions about realization of interdisciplinary connections in the process of teaching of mathematics the students of economic specialties. Taking into account the circumstance that economic specialties are integrating information from mathematical, natural, humanitarian and socio-economic disciplines, going near the selection of maintenance of course of mathematics must be oriented to the mathematical apparatus for all cycles forming certain abilities and skills. Thus, in the process of teaching mathematics we have to emphasize the necessity of maintenance of "vertical" connections in a course mathematics, marking that maintenance of flat rate of mathematics can not be certain from the cleanly pragmatic point of view, based only on the specific of future specialty of studying, without the account of internal logic of mathematics, id est., from a course mathematicians we must not eliminate questions and divisions, not having a direct professional orientation, but providing internal subject connections or the logic of the discipline. Accordance to the criterion of internal subject integrity means, that maintenance of the course of mathematics will not grow into totality of fragmentary information necessary for the special preparation, and will possess necessary plenitude, logical uncontradiction and sequence. On the other hand, it is necessary to accent attention on the study of the different processes and phenomena, lighted up in general professional disciplines, as studying of all these questions must be of the ponderable use in the professional becoming of future specialist, i.e. the special importance is acquired by interdisciplinary integration connections at the level of which the applied professional orientation of the studied material comes true

материала

Ключевые слова: МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЕ СВЯЗИ, ВНУТРИДИСЦИПЛИНАРНЫЕ СВЯЗИ, МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ТИПОВЫЕ РАСЧЕТЫ

Keywords: INTERDISCIPLINARY CONNECTIONS, INTERNAL SUBJECT CONNECTIONS, MATHEMATICAL MODELS, INFORMATION TECHNOLOGIES, MODEL CALCULATIONS

В настоящей статье освещаются проблемы реализации межпредметных связей в профессиональной математической подготовке студентов экономических специальностей [1, 2].

Важность такого исследования определяется прежде всего тем, что одной из основных проблем изучения курса математики является взаимосвязь и соответствие вопросов базового курса математики и прикладных вопросов, ориентированных на полипредметную специфику экономических специальностей.

Акцентируя внимание на изучение различных процессов и явлений, освещенных в дисциплинах, преподаваемых студентам вышеупомянутых специальностей, необходимо отметить, что изучение всех этих вопросов должно приносить весомую пользу в профессиональном становлении будущего специалиста, а целесообразность их изучения обусловлена использованием математических методов в соответствующих дисциплинах.

В обеспечении методической сопряженности курса математики с профессиональными дисциплинами экономических специальностей важную роль играют интеграционные связи: *прямые* (общепрофессиональные дисциплины (ОПД) → курс математики) и *обратные* (курс математики → ОПД экономических специальностей) [8, 9]. При этом внутри них осуществляются *внутридисциплинарные* связи, характеризующие интеграцию содержания тем и разделов дисциплин на основе внутренних связей; *междисциплинарные* интеграционные связи, на уровне которых осуществляется прикладная профессиональная

направленность изучаемого материала: выработка умений, навыков и перенос их в новые отрасли знаний, решение комплексных задач. Прямые связи позволяют выявить математические знания, необходимые студенту-экономисту для освоения профильных дисциплин на требуемом уровне и использования в дальнейшей профессиональной деятельности. Обратные связи способствуют выявлению роли и места тем и разделов математики в системе ОПД.

В общепрофессиональных дисциплинах экономических специальностей математические методы применяются достаточно широко. Используются математико-вычислительные интерпретации основных закономерностей и взаимосвязей, рассматриваемых в экономической науке. Анализ государственных стандартов позволяет определить существующую потребность в применении математических методов для экономических специальностей. Т.е. будущий специалист должен уметь: анализировать процессы и явления, происходящие в экономике – инвестиционные вложения, развитие национального рынка, факторы хозяйственной динамики, рост природоресурсного потенциала; анализировать процессы, касающиеся рынка ценных бумаг; применять приемы обобщения результатов опытов, их статистической обработки; прогнозировать и анализировать массовые социальные и экономические явления; применять современные методы и средства планирования и организации исследований и разработок. А интенсифицировать изучение данных процессов с точки зрения математики может помочь использование информационных технологий в учебном процессе [5]. Причем сам процесс обучения не должен ориентироваться целиком и полностью на применение информационных технологий. А должен служить важным элементом учебного процесса, т.е. его равноправной частью. Это могут быть лабораторные работы, типовые расчеты в электронном виде, интерактивные тесты и т.д., которые осуществляют

немаловажную функцию закрепления материала, а также контроля знаний и самоконтроля [4].

В большинстве случаев при традиционной методике обучения математике эта проблема для студентов остается неразрешимой, проверку правильности выполнения домашних заданий, усвоения пройденного материала может провести только преподаватель. Если же речь, например, идет о проверке типовых расчетов, которые выполняются индивидуально студентом в соответствии с вариантом, то преподавателю физически очень сложно оперативно проверить сданные работы студентов, не говоря уже о том, что в случае неправильного выполнения работы она возвращается студенту на доработку, на что затрачивается много времени как со стороны преподавателя, так и со стороны самого студента. Избежать этого можно, используя для проверки правильности полученных результатов специальные математические пакеты.

Так как при изучении любой темы курса математики возникает необходимость работы в разных направлениях, то отбор учебного материала для интенсификации работы студентов-экономистов с использованием компьютера, основывается также на функциональных возможностях программных продуктов. Так, например, самостоятельная работа студентов по математике с использованием новых информационных технологий будет более интенсивной, если будет проведена соответствующая подготовка на лекционных и практических занятиях. Именно на них преподаватель рассказывает материал, предусмотренный программой, после чего формулирует задания для самостоятельной работы, указывает цель выполнения того или иного задания, а также (если это необходимо) указывает те программные средства, которыми студенты могут воспользоваться. Задания по выбранным преподавателям темам выполняются в свободное от занятий по расписанию время в дисплейном классе, где установлено соответствующее программное обеспечение.

В рамках преподавания курса математики для студентов различных экономических направлений КубГУ создан электронный ресурс, который содержит такие разделы, как теоретический материал, практические задания, типовые расчеты, лабораторные работы, тестовые задания и материалы для контроля знаний (компьютерные тесты). Все практические задания разработаны исходя из уровня знаний студентов. При создании ресурса практически сразу встала проблема отбора материала. Например, раздел «математический анализ» — серьезная и важная в изучении дисциплина с большим количеством предлагаемого теоретического материала и практических задач [3, 6]. Учитывая небольшое количество отводимых под дисциплину учебных часов и направление обучения студентов, было отобрано некоторое количество основных задач, которые могли бы дать четкое представление студенту об изучаемой дисциплине и в то же время подчеркнуть межпредметную интеграционную связь математического анализа и экономических дисциплин [2]. В результате выбраны 12 различных задач по математическому анализу, имеющих под собой в той или иной степени выраженную экономическую составляющую. Для каждой задачи существует 30 различных вариантов условий. Этого более чем достаточно для того, чтобы у каждого студента группы был свой уникальный вариант.

Приведем примеры разделов вышеупомянутого ресурса.

Одна из заглавных страниц ресурса имеет вид – рисунок 1.С этой стартовой страницы можно перейти либо к теоретическому материалу, либо к практическим заданиям и типовым расчетам и т.д.

Рисунок 1



Типовой расчет, фрагмент которого изображен на рисунке 2 содержит различные задачи математического анализа, разбитые по конкретным разделам.

Рисунок 2

[Литература](#)

Типовой расчет по математическому анализу для 1 курса специальности «Менеджмент»

[Задача 1](#) [Задача 2](#) [Задача 3](#) [Задача 4](#) [Задача 5](#) [Задача 6](#)
[Задача 7](#) [Задача 8](#) [Задача 9](#) [Задача 10](#) [Задача 11](#) [Задача 12](#)

Задача 8.

Вычислить определенные интегралы по формуле Ньютона-Лейбница.

| № варианта | А | Б | В |
|------------|-----------------------------------|--------------------------------------|------------------------------|
| 1 | $\int_{-1}^0 (2^x + xe^x) dx$ | $\int_0^2 \ln(2x+3) dx$ | $\int_0^3 2-x dx$ |
| 2 | $\int_1^2 (e^x + x)^2 dx$ | $\int_0^4 \frac{x}{\sqrt{x^2+2}} dx$ | $\int_1^2 \ln x dx$ |
| 3 | $\int_0^2 \frac{dx}{3-\sqrt{2x}}$ | $\int_{-1}^1 \sqrt{x^2+3} dx$ | $\int_0^1 xe^{2x} dx$ |
| 4 | $\int_1^2 \frac{e^{1/x}}{x^3} dx$ | $\int_{-1}^3 x\sqrt{x^2+3} dx$ | $\int_0^1 \arccos x dx$ |
| 5 | $\int_0^1 xe^{-2x} dx$ | $\int_2^5 \frac{dx}{x \ln x}$ | $\int_0^{\pi/3} \sin^2 x dx$ |

В экономике широко используются средние и предельные величины, эластичность и т.д. Содержание задачи, предложенной студентам при изучении раздела «Приложения дифференциального и интегрального исчислений», требовалось узнать соотношения между спросом и предложением в зависимости от изменения цены, а также эластичность цен. Опираясь на средние величины, студенты не могут получить ответ на такой вопрос, здесь речь идет о приростах переменных величин. В подобных задачах нужно найти предел отношения приращений рассматриваемых величин или, как говорят, предельный эффект. Следовательно, здесь применимо понятие дифференциального исчисления — производной функции.

При генерации параметров в заданиях рассматривались наиболее простые комбинации типов кривых спроса и предложения - гипербола-прямая, прямая и парабола, гипербола-парабола.

При исчислении ренты для непрерывных потоков платежей сумма ренты R равномерно распределяется на протяжении периода платежей. Поэтому общая сумма поступлений может быть вычислена с помощью определенного интеграла.

Предполагается выполнение расчетов по вариантам.

Типовой расчет.

Условие задания:

Пусть кривая спроса определяется функцией $S(q)$, а кривая предложения функцией $P(q)$.

1. Построить на одном чертеже графики зависимости спроса, предложения от цены. Найти точку, определяющую рыночную цену. Определить на графике области избыточного предложения и избыточного спроса.

2. Определить по графику изменение спроса в зависимости от цены. (Что происходит со спросом, когда растет цена, что происходит с кривой спроса при росте цен?)

3. Определить по графику изменение предложения в зависимости от цены. (Что происходит с предложением, когда растет цена, что происходит с кривой предложения при росте цен?)

4. Рассчитать ценовую эластичность спроса и ценовую эластичность предложения. Оценить является ли спрос и предложения эластичными, неэластичными, с единичной эластичностью.

Указание. Ценовая эластичность спроса и предложения определяются по формулам:

$$\varepsilon_s := \frac{s(q)}{s(q)_q \cdot q}; \varepsilon_h := \frac{p(q)}{p(q)_q \cdot q}.$$

Если $|E_p(q)| > 1$, спрос называют эластичным. Небольшое изменение цены товара вызывает значительное изменение величины спроса на него.

Если $0 < |E_p(q)| < 1$, спрос называют неэластичным. Изменение цены ведет к сравнительно небольшому изменению величины спроса.

Если $|E_p(q)| = 1$, спрос называют нейтральным.

5. Определить ренту (излишек) продавца и покупателя.

Вычисление рента

| | | |
|---|---|----------------------|
| Рента покупателя равна: | Рента продавца равна: | Суммарная рента: |
| $RP_i = \int_0^{u_i} ps(q, i) dq - u_i P_i$ | $RH_i = u_i P_i - \int_0^{u_i} ph(q, i) dq$ | $RS_i = RP_i + RH_i$ |

6. Как изменится рыночная равновесная цена, если изменение цен на сырьё привело к изменению функции предложения в виде $p_1(q) = p(q) + c$.

7. Оценить изменение ренты покупателя и продавца, если государство установило потолок цен S_0 .

Вычисление рента при ограничении цены P_{s0}

| | | |
|--|--|-------------------------------|
| Рента покупателя равна: | Рента продавца равна: | Суммарная рента: |
| $RP_{0i} = \int_0^{q^{u_i}} ps(q, i) dq - P_{s0i} q h_i$ | $RH_{0i} = P_{s0i} q h_i - \int_0^{q^{u_i}} ph(q, i) dq$ | $RS_{0i} = RP_{0i} + RH_{0i}$ |

Параметры условия:

В зависимости от параметра j в i -варианте необходимо выбрать по следующему правилу формулы задания функций спроса $S(q, i)$ и предложения $P(q, i)$.

| j | $S(q, i)$ | $P(q, i)$ |
|---|-------------------|---------------|
| 1 | $A_i / (q + b_i)$ | $k_i q$ |
| 2 | $-A_i q + b_i$ | $k_i q + q^2$ |
| 3 | $A_i / (q + b_i)$ | $k_i q + q^2$ |

Матрица параметров (в качестве образца приведена часть матрицы)

| i | j | A | b | k | c | S_0 |
|------|------|---------|--------|-------|-------|--------|
| 1.00 | 2.00 | 8.00 | 185.50 | 11.50 | 65.00 | 85.47 |
| 2.00 | 3.00 | 1937.00 | 5.60 | 9.80 | 72.00 | 112.50 |
| 3.00 | 1.00 | 225.00 | 2.50 | 1.80 | 9.00 | 15.84 |

При решении предлагаемых задач студентами осуществляется самостоятельный перенос математических знаний, умений и навыков в ситуацию реальной экономической деятельности. Тем самым у студентов развивается способность видеть новые возможности применения

математических фактов для анализа и прогнозирования экономических процессов и явлений, формируются умения самостоятельно комбинировать известные и новые способы математической деятельности, что, в свою очередь, обеспечивает наиболее рациональное и эффективное решение профессионально-прикладных проблем [7]. В связи с этим, решение конкретной экономической задачи связано с актуализацией ранее полученных математических знаний, результатом чего выступает разработка модели решения одной из предлагаемых проблем для реальных экономических условий [8]. Таким образом, междисциплинарная интеграция компонентов курса математики и общих профессиональных дисциплин имеет большое значение и позволяет осуществить планирование курса математики, в соответствии с профессиональными дисциплинами и сформировать ориентацию на будущую профессиональную деятельность студентов-экономистов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Грушевский С.П., Засядко О.В., Мороз О.В. Формирование профессиональных компетенций студентов экономических направлений подготовки бакалавров в процессе изучения математики. Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ). Краснодар: КубГАУ, 2015 - №03(107).-IDA[article ID]: 1071503028. Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2015/03/pdf/28.pdf>
2. Грушевский С.П., Засядко О.В., Мороз О.В. Формирование профессиональных компетенций в курсе «Математика» для студентов экономических направлений подготовки бакалавров. Математические методы и модели: теория, приложения и роль в образовании. 2014. № 3. С. 247-259.
3. Грушевский С.П., Засядко О.В., Мороз О.В. Элементы математического анализа/ Учеб. – метод. пособие. Учебное издание ООО «Просвещение-Юг» Краснодар 2014
4. Грушевский С.П., Мороз О.В. Математика в задачах и упражнениях для регионоведов. Учеб. – метод. пособие. Учебное издание Л. Григорьевой "Содружество", Краснодар 2006
5. Засядко О.В. Конструирование интегративного учебно-информационного комплекса как средства обучения математике и информатике студентов гуманитарных специальностей: Дисс. ... к.п.н. – Краснодар, 2006.

6. Засядко, О.В., Мороз, О.В. Линейная алгебра и элементы линейного программирования: учеб.-метод. пособие / О.В. Засядко, О.В. Мороз. Краснодар: КубГУ, 2014. 126 с.

7. Мороз О.В. Информационные технологии как интенсификация обучения математике студентов гуманитарных специальностей. Информационные технологии в обеспечении федеральных государственных образовательных стандартов: материалы Международной научно-практической конференции. 16-17 июня 2014г. – Елец: ЕГУ им. И.А. Бунина, 2014. – Т.1. – 363с. ISBN 978-5-94809-681-0(т.1), УДК 37:002, ББК32.81.

8. Мороз О.В. Профессионально ориентированное конструирование дидактического обеспечения курса математики для специальности «Регионоведения». Дисс. ... к.п.н. – Краснодар, 2007.

9. Мороз О.В., Бережная О.В. Модель информационно-профессионального проектирования структуры процесса обучения математике студентов гуманитарных специальностей. Материалы VII международной научно-практической конференции Фундаментальные и прикладные науки сегодня 21-22 декабря 2015г. North Charleston, USA, Том 3, 243с. ISBN 978-1-52298-465-8, УДК 622.818, ББК 72

References

1. Grushevskij S.P., Zaszjadko O.V., Moroz O.V. Formirovanie professional'nyh kompetencij studentov jekonomicheskikh napravlenij podgotovki bakalavrov v processe izuchenija matematiki. Politematicheskij setевой jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU). Krasnodar: KubGAU, 2015 - №03(107).-IDA[article ID]: 1071503028. Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2015/03/pdf/28.pdf>

2. Grushevskij S.P., Zaszjadko O.V., Moroz O.V. Formirovanie professional'nyh kompetencij v kurse «Matematika» dlja studentov jekonomicheskikh napravlenij podgotovki bakalavrov. Matematicheskie metody i modeli: teorija, prilozhenija i rol' v obrazovanii. 2014. № 3. S. 247-259.

3. Grushevskij S.P., Zaszjadko O.V., Moroz O.V. Jelementy matematicheskogo analiza/ Ucheb. – metod. posobie. Uchebnoe izdanie OOO «Prosveshhenie-Jug» Krasnodar 2014

4. Grushevskij S.P., Moroz O.V. Matematika v zadachah i uprazhnenijah dlja regionovedov. Ucheb. – metod. posobie. Uchebnoe izdanie L. Grigor'evoj "Sodruzhestvo", Krasnodar 2006

5. Zaszjadko O.V. Konstruirovanie integrativnogo uchebno-informacionnogo kompleksa kak sredstva obuchenija matematike i informatike studentov gumanitarnyh special'nostej: Diss. ... k.p.n. – Krasnodar, 2006.

6. Zaszjadko, O.V., Moroz, O.V. Linejnaja algebra i jelementy linejnogo programmirovanija: ucheb.-metod. posobie / O.V. Zaszjadko, O.V. Moroz. Krasnodar: KubGU, 2014. 126 s.

7. Moroz O.V. Informacionnye tehnologii kak intensifikacija obuchenija matematike studentov gumanitarnyh special'nostej. Informacionnye tehnologii v obespechenii federal'nyh gosudarstvennyh obrazovatel'nyh standartov: materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii. 16-17 ijunja 2014g. – Elec: EGU im. I.A. Bunina, 2014. – Т.1. – 363s. ISBN 978-5-94809-681-0(т.1), УДК 37:002, ББК32.81.

8. Moroz O.V. Professional'no orientirovannoe konstruirovanie didakticheskogo obespechenija kursa matematiki dlja special'nosti «Regionovedenija». Diss. ... k.p.n. – Krasnodar, 2007.

9. Moroz O.V., Berezhnaja O.V. Model' informacionno-professional'nogo proektirovanija struktury processa obuchenija matematike studentov gumanitarnyh special'nostej. Materialy VII mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii Fundamental'nye i prikladnye nauki segodnja 21-22 dekabnja 2015g. North Charleston, USA, Tom 3, 243s. ISBN 978-1-52298-465-8, UDK 622.818, BBK 72