

УДК 37.016:51
ББК В1р

ГСНТИ 14.35.09

Код ВАК 13.00.02

Рассамагина Фаина Анатольевна,

старший преподаватель высшей математики Уральского института бизнеса; 620014, г. Екатеринбург, пер. Центрального рынка, д. 6; e-mail: frassamagina@mail.ru.

Новосёлов Сергей Аркадьевич,

доктор педагогических наук, профессор Уральского государственного педагогического университета; 620017, г. Екатеринбург, пр-т Космонавтов, д. 26; e-mail: inobr@list.ru.

ИНТЕГРАТИВНЫЕ МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ И ЗАДАЧИ С ИЗМЕНЯЮЩИМИСЯ УСЛОВИЯМИ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ТВОРЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ СТУДЕНТОВ

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: интегративный подход; обучение студентов математическим дисциплинам; учебно-творческая деятельность; творческая компетентность; формирование профессионально-творческой компетентности; комплексы математических задач с изменяющимися условиями; комплексы интегративных математических задач.

АННОТАЦИЯ. В статье рассмотрена проблема подготовки студентов, обучающихся по образовательным программам естественно-научной и экономической направленности, к будущей созидательной профессионально-творческой деятельности на основе реализации принципов интегративного подхода в процессе обучения математике. Особое внимание уделено организации учебно-творческой деятельности студентов в процессе обучения математике. Рассмотрены условия формирования творческой и профессионально-творческой компетенции будущих специалистов в процессе обучения математике на основе интегративного подхода. Предложена методика формирования этих компетентностей, ядром которой является применение комплексов математических задач с изменяющимися условиями и комплексов интегративных математических задач. Рассмотрены механизмы и средства реализации принципов интегративного подхода как на уровне внутрипредметных, так и на уровне межпредметных связей между компонентами системно построенного содержания обучения. В предлагаемых в статье новых комплексах задач рассмотрена интеграция известных методов и средств обучения математике, прежде всего за счет обязательного требования решать предъявленные студентам задачи не одним-единственным, а различными способами, что развивает у студентов дивергентное мышление, которое является важнейшей характеристикой креативности. Приведены примеры составления и решения математических задач с изменяющимися условиями и интегративных математических задач из разработанных авторами комплексов.

Rassamagina Faina Anatol'evna,

Senior Lecturer of Higher Mathematics, Ural Institute of Business, Ekaterinburg, Russia.

Novoselov Sergey Arkad'evich,

Doctor of Pedagogy, Professor, Ural State Pedagogical University, Ekaterinburg, Russia.

INTEGRATIVE MATHEMATICAL PROBLEMS AND PROBLEMS WITH VARIABLE CONDITIONS AS A MEANS OF FORMATION OF CREATIVE COMPETENCE OF STUDENTS

KEYWORDS: integrative approach; teaching students mathematical disciplines; learning creative activity; creative competence; formation of professional and creative competence; complexes of mathematical problems with variable conditions; complexes of integrative mathematical problems.

ABSTRACT. The article considers the problem of preparation of students enrolled in educational programs of natural science and economic orientation to their future of creative professional activity through the implementation of the principles of integrative approach in teaching mathematics. Particular attention is paid to the organization of educational and creative activity of students in learning mathematics. The article considers the conditions of formation of general-creative and professional-creative competences of future specialists in the process of teaching mathematics based on integrative approach. The authors offer a method of formation of these competences, the core of which is made up by complexes of mathematical problems with variable conditions and complexes of integrative mathematical problems. The article dwells on mechanisms and means of realization of the principles of integrative approach both at the level intradisciplinary and interdisciplinary connections between the components of systemically constructed content of education. The proposed new complexes of tasks presuppose integration of the known methods and means of teaching mathematics, primarily due to the mandatory requirement for students to solve the set problems not only using one, but a variety of ways. This develops students' divergent thinking, which is the most important characteristic of creativity. The article provides examples of setting up and solving mathematical problems with variable conditions and integrative mathematical problems from the complexes worked out by the authors.

Подготовка студентов вуза к будущей созидательной профессионально-творческой деятельности является одной из приоритетных задач системы

высшего образования. Решению этой задачи способствует реализация принципов *интегративного подхода* в образовательном процессе и особенно в такой его состав-

ляющей, как учебно-творческая деятельность студентов.

Интеграционные аспекты проектирования содержания, методов и форм организации учебно-творческой деятельности студентов вузов рассматривали в своих научных трудах Т. А. Медведева [4], Л. А. Лазарева [3], Е. Н. Пузанкова, Н. В. Бочкова [10], Е. А. Пушкарёва и ряд других исследователей [13]. Они обосновали возможность повышения эффективности учебно-творческой деятельности студентов на основе ее организация с учетом принципов интегративного подхода, в частности, возможность повышения уровня сформированности профессиональной компетентности выпускника вуза. Как известно, один из смыслов интегративного подхода в образовании заключается в целостном объединении ранее разобщенных однородных и разнородных компонентов содержания образования [6]. Приоритетными в интегративном образовании являются разработка обобщенных предметных структур и способов деятельности на основе обеспечения личностной мотивации обучения, создание условий для актуализации самостоятельности студентов в постановке и решении учебно-исследовательских проблем, системность и диалогичность обучения. Очевидно, что при соблюдении этих условий формирование профессиональной компетентности требует формирования в ее структуре и креативной, творческой компетентности [11]. При этом можно рассматривать профессионально-творческую компетентность как характеристику высшего уровня сформированности профессиональной компетентности.

По этому пути идет в своих исследованиях А. В. Тутолмин, который рассматривает творческую компетентность как подсистему профессиональной компетентности, причем в систематизирующим фактором данной подсистемы он считает творческую готовность [15; 16]. С опорой на предложенные этим автором подходы мы провели анализ содержания образования в вузах естественно-научного и экономического профиля Свердловской области, в результате которого было установлено, что формированию творческой компетентности в большинстве вузов далеко не всегда уделяется достаточное внимание. В частности, недостаточно используются возможности ее формирования в процессе обучения математике.

Для успешного обучения студентов и формирования их профессиональной компетентности [8] необходима такая организация образовательного процесса и учебно-творческой деятельности, которая способствует развитию творческого начала и собственной ментальной позиции. А это требует

от преподавателей применения эффективных форм и способов организации образовательного процесса, которые способствовали бы формированию профессионально-творческой компетентности студентов непосредственно в процессе обучения [7]. Авторы статьи проверили эффективность новой методики формирования профессионально-творческой компетентности будущих специалистов в процессе обучения студентов вузов математическим дисциплинам [14]. Эта методика разработана на основе интегративного подхода [13], в ней в качестве средств формирования творческой компетентности студентов предлагается использовать комплексы новых интегративных математических задач (НИМЗ) [18] и комплексы задач с изменяющимися условиями (ЗИУ) [12], предполагающие внутрипредметную и межпредметную интеграцию [19]. Межпредметные связи, как известно [9], способствуют как формированию понятий в содержании каждого из включаемых во взаимосвязь предметов, так и метапредметных понятий, полное представление о которых невозможно дать студентам на занятиях по какой-либо одной дисциплине. В интегрированном учебном плане дисциплины взаимодействуют как компоненты системы. По мере усвоения студентами предметного материала достигается внутрипредметная интеграция отдельных компонентов содержания обучения. Основным механизмом и средством интеграции при этом выступают внутрипредметные связи между компонентами системно построенного содержания обучения. При этом предусматриваются варианты его углубления и расширения, в нашем случае углубление и расширение содержания обучения математике, в том числе за счет включения в содержание специфических тем, необходимых для последующей профилизации математики в соответствии с естественнонаучной или экономической направленностью образовательных программ.

Интеграционные процессы в высшей школе предполагают активное участие в них студентов и преподавателей. В условиях реализации личностно ориентированной парадигмы студент становится субъектом образовательного процесса: «...эффективность образовательных процессов в первую очередь зависит от осознания их участниками и организаторами сущности и роли интегративного характера связей внутри системы, целенаправленного их стимулирования и развития. Значит, в процессе профессиональной подготовки студентам необходимо показывать, каким образом осуществляется интеграция элементов, на каком этапе и как происходит потеря несущественных свойств объединяю-

щихся элементов, почему важно сохранить автономность интегрируемых элементов, как возникают новые свойства систем с интегративным качеством» [10].

В предлагаемых нами комплексах задач НИМЗ и ЗИУ осуществляется интеграция известных методов и средств обучения математике, прежде всего за счет обязательного требования решать предъявленные студентам задачи не одним-единственным, а различными способами [17], что развивает дивергентное мышление студентов, которое, как известно, является важнейшей характеристикой креативности [1; 2; 5].

Задачи с изменяющимися условиями трактуются нами как цели, формулируемые в конкретных познавательных ситуациях, в которых меняются исходные данные, и (или) требования, и (или) методы, и (или) предполагаемые способы решения [12; 14]. Учебные задания к задачам с изменяющимися условиями дополняются заданиями на составление новых задач (на основе исходной), решения которых связаны с полной или частичной заменой данных (или требований) исходной задачи, введением новых объектов и (или) включением этих объектов в новые связи. Такие задачи при изменении различных структурных элементов (или их совокупностей) способствуют обогащению характера творческих умений, при этом развиваются способность и готовность к выполнению профессиональных функций, способность формулировать и решать актуальные задачи, способность самостоятельного усмотрения и формулирования заданий и другие, уровень развития которых

также является характеристикой развития креативности.

Реализация интегративных (внутри-предметных и межпредметных) связей при изучении студентами вузов математических дисциплин способствует активизации их учебно-творческой математической деятельности. При этом у них развиваются интегративные умения поиска способов решения задачи. Развитие креативности студентов, их приобщение к профессионально ориентированной творческой деятельности осуществляется посредством применения разработанных комплексов задач по всем изучаемым в структуре каждой образовательной программы математическим дисциплинам, а также задач, приводящих во взаимодействие компоненты содержания этих дисциплин.

Например, при изучении раздела «Аналитическая геометрия» рекомендуем студентам задачу, для решения которой можно применить матричный, геометрический, алгебраический, векторно-аналитический способы, а также комбинированные методы.

Задача 1. Даны координаты вершин пирамиды: $A_1(-2; 2; 5)$, $A_2(6; 10; 2)$, $A_3(4; 3; 7)$, $A_4(2; 3; -4)$. Найти объем пирамиды всеми возможными способами.

Решение. *1 способ* (векторный): объем пирамиды $A_1A_2A_3A_4$ найдем по формуле. Пирамида построена на векторах $(\vec{a}, \vec{b}, \vec{c})$: $V = 1/6 | \vec{a} \vec{b} \vec{c} |$.

2 способ (векторно-аналитический). Найдем уравнение плоскости, проходящей через точки A_2, A_3, A_4 :

$$\begin{vmatrix} x-6 & y-10 & z-2 \\ 4-6 & 3-10 & 7-2 \\ 2-6 & 3-10 & -4-2 \end{vmatrix} = 0, \begin{vmatrix} x-6 & y-10 & z-2 \\ -2 & -7 & 5 \\ -4 & -7 & -6 \end{vmatrix} = 0.$$

$$42 \cdot (x-6) - 4 \cdot (y-10) \cdot 5 + 14 \cdot (z-2) - 28 \cdot (z-2) - 12(y-10) + 35(x-6) = 0$$

$$77x - 32y - 14z - 114 = 0. \quad (1)$$

Затем найдем расстояние от точки A_1 до этой плоскости, т. е. высоту пирамиды.

Площадь основания пирамиды найдем по формуле Герона:

$$S = \sqrt{15,031 \cdot (15,031 - 8,8318) \cdot (15,031 - 11,1803) \cdot (15,031 - 10,0499)} \approx 42,276.$$

$$V_{A_1A_2A_3A_4} = 1/3 \cdot S \cdot h \approx 1/3 \cdot 42,276 \cdot 4,7545 \approx 67.$$

Ответ: объем пирамиды равен 67 заданным в условии кубическим единицам.

Далее студентам предлагается найти еще несколько способов решения данной задачи.

3 способ. Найти длины сторон основания пирамиды и угол между двумя сторонами основания треугольника как косинус угла между двумя векторами и далее, произведя вычисления по формуле: половина произведения сторон на синус угла между ними, найти площадь основания пирами-

ды; после этого решение можно продолжить в соответствии с первым или вторым способом.

4 способ. Найти угол между двумя сторонами основания по теореме косинусов и далее действовать, как в предыдущем способе.

5 способ. Найти площадь основания пирамиды, составив уравнение одной из сторон треугольника и найдя длину высоты в этом треугольнике как расстояние от точки (третьей вершины основания) до прямой.

Таким образом, при решении данной задачи приведено во взаимодействие, интегрировано несколько тем из содержания обучения геометрии, т. е. организованы внутри-предметные связи. Кроме того, установлены связи между содержанием дисциплин внутри математического цикла: разделов высшей математики, аналитической геометрии, линейной алгебры и т. д. Кроме того, все вышеперечисленные операции используются и в процессе обучения физике, химии и другим естественно-научным дисциплинам. Такое установление интегративных связей помогает сформировать у студентов цельное, системное представление об объектах, феноменах и закономерностях изучаемых наук.

При этом необходимо также использовать содержание задач, ориентированное на приобретаемую студентами профессию.

Задача 2а. Найти количество жидкости (в л), заполняющее объем части эллипсоида (окрашенного на рис. 1 темно-серым цветом), геометрическим методом. Центр эллипсоида находится в точке С (-5; 5; 0) полуоси: $a = 12,5$ дм, $b = 10$ дм, $c = 8$ дм. Сторона куба (расположенного в центре эллипсоида) – 5 дм, радиус шара равен 3 дм. (Условно: единица измерения на осях координат – 1 дм; 1 литр заполняет 1 куб. дм.)

Если сдвинем всю описанную конструкцию по оси ОХ вперед на 5 единиц, т. е. так, что координаты центра эллипсоида будут в точке $C_1(0; 5; 0)$, а остальные условия оставим без изменения – получится новая задача (2б). При увеличении (уменьшении) в задаче размеров эллипсоида, куба и шара, а также при сдвиге всей конструкции из задачи 2а по всем осям и изменении координат центра эллипсоида получим несколько задач (напр., 2с, 2д, 2е, 2ф, 2г). **Задача 2h.** Решить приведенные выше задачи (2а – 2г) интегральными методами. **Задача 2k.** Решить эти же задачи комбинированными и другими методами. И, наконец, в конце требуется придумать аналогичную задачу.

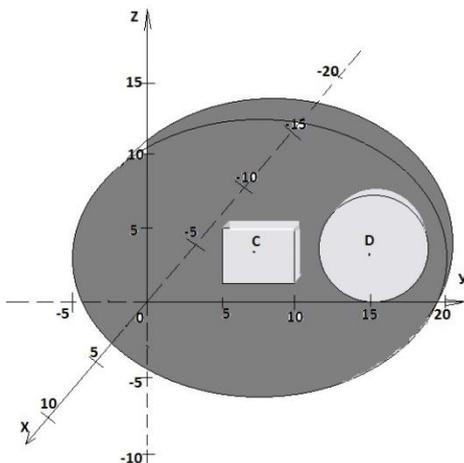


Рис 1.

В приведенном примере применяются и задачи с изменяющимися условиями, и интеграция способов решения (задачи комплекса НИМЗ). Подобные задачи можно придумать практически в любом разделе геометрии, в любом разделе высшей математики и математического моделирования.

По успешности решения задач комплекса НИМЗ можно судить об уровне сформированности у студентов творческих умений, отслеживать формирование профессионально-творческой компетентности.

Приведем еще один пример задачи, теперь из раздела интегрального исчисления, в которой количество вариантов решения ограничено, т. е. студенты будут испытывать затруднения в процессе интеграции способов ее решения. Тем важнее для них найти хотя бы два-три способа решения.

Задача 3. Найти интеграл $\int \frac{(tgx+1)dx}{\cos^2 x}$ разными способами. Выбрать самый рациональный из них. Обосновать выбор.

Решение может быть проведено следующими способами.

1 способ. Представив заданный интеграл суммой двух интегралов, найдем вначале первый из них:

$$\int \frac{(tgx+1)dx}{\cos^2 x} = \int \frac{tgx dx}{\cos^2 x} + \int \frac{dx}{\cos^2 x}.$$

Вспользуемся формулами: $t = tg(x/2)$,

$$x = 2 \arctg t, \sin x = \frac{2t}{1+t^2}, \cos x = \frac{1-t^2}{1+t^2}, dx = \frac{2dt}{1+t^2};$$

$$\int \frac{tgx dx}{\cos^2 x} = \int \frac{\sin x dx}{\cos^3 x} = \int \frac{2t \cdot 2dt(1+t^2)^3}{(1+t^2)(1+t^2)(1-t^2)^3} =$$

$$= \int \frac{4t dt(1+t^2)}{(1-t^2)^3} = \int \frac{4t dt}{(1-t^2)^3} + \int \frac{4t^3 dt}{(1-t^2)^3} = \left[-2t^2 = u \right] =$$

$$= -2 \int \frac{-2t dt}{(1-t^2)^3} + 2 \cdot \int \frac{-2t dt(-t^2+1-1)}{(1-t^2)^3} = -2 \int \frac{-2t dt}{(1-t^2)^3} +$$

$$+ 2 \int \frac{(1-t^2-1)(-2t dt)}{(1-t^2)^3} = -2 \int u^{-3} du + 2 \int \frac{du}{u^2} - 2 \int \frac{du}{u^3} =$$

$$= \frac{2}{u^2} - \frac{2}{u} + C_1 = \frac{2}{(1-tg^2(x/2))^2} - \frac{2}{1-tg^2(x/2)} + C_1 =$$

(здесь применим формулы: $1 - tg^2 \alpha = \frac{\cos 2\alpha}{\cos^2 \alpha}$ и

$$\cos^2(\alpha/2) = \frac{1+\cos \alpha}{2} = \frac{2}{(\frac{\cos \alpha}{\cos^2(x/2)})^2} - \frac{2}{\cos \alpha} + C_1 =$$

$$= \frac{2\cos^4(x/2)}{\cos^2 x} - \frac{2\cos^2(x/2)}{\cos x} + C_1 =$$

$$= \frac{2\cos^4(x/2) - 2\cos x \cos^2(x/2)}{\cos^2 x} + C_1 =$$

$$= \frac{2(\frac{1+\cos x}{2})^2 - 2\cos x(\frac{1+\cos x}{2})}{\cos^2 x} + C_1 =$$

$$= \frac{1+2\cos x + \cos^2 x - 2\cos x - 2\cos^2 x}{2\cos^2 x} + C_1 = \frac{1-\cos^2 x}{2\cos^2 x} + C_1 =$$

$$= \frac{1}{2\cos^2 x} + C.$$

Заданный же интеграл будет равен

$$\int \frac{(tgx+1)dx}{\cos^2 x} = \int \frac{tgx dx}{\cos^2 x} + \int \frac{dx}{\cos^2 x} = \frac{1}{2\cos^2 x} + tgx + C.$$

2 способ. Используем метод подведения под знак дифференциала:

$$\int \frac{(tgx+1)dx}{\cos^2 x} = \int \frac{tgx dx}{\cos^2 x} + \int \frac{dx}{\cos^2 x} =$$

$$= -\int \frac{\sin x dx}{\cos^3 x} + \int \frac{dx}{\cos^2 x} = \left[\cos x = u \right] =$$

$$= -\int \cos^{-3} x (d\cos x) + \int \frac{dx}{\cos^2 x} = -\frac{1}{2\cos^2 x} + tgx + C.$$

Заметим, что в данном примере метод универсальной тригонометрической подстановки приводит к громоздким вычислениям.

Теперь приведем примеры применения разработанных комплексов задач в процессе обучения студентов образовательных программ экономической направленности,

в частности задачи математического моделирования экономических процессов. При этом студенты ориентированы на поиск оптимальных решений, вариативность решений, на интеграцию способов решений предложенных задач.

Задача 4. Решить задачу линейного программирования разными методами:

$$Z = 3x_1 + 2x_2 \rightarrow \max \text{ при ограничениях: } \begin{cases} -x_1 + 2x_2 \leq 4, \\ 3x_1 + 2x_2 \leq 14, \\ x_1 - x_2 \leq 3, \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0. \end{cases}$$

Данную задачу можно решить как минимум двумя способами: геометрическим и симплексным.

Задача 5. Найти оптимальный объем производства фирмы, функция прибыли которой может быть смоделирована зависимостью $P(q) = q^2 - 16q + 20$.

Эту задачу можно решить алгебраическим способом, а также с применением производной, аналитическим и комбинированным способами.

Фиксируя проявление студентами умений решать задачи из предложенных комплексов НИМЗ и ЗИУ, преподаватель получает возможность отслеживать и корректировать процесс формирования творческой компетентности студентов. Применение в образовательном процессе задач из этих комплексов способствует также формированию метапредметных знаний и умений, необходимых для успешной профессио-

нальной деятельности. Творческая компетентность может рассматриваться в качестве *интегративной* профессионально-личностной характеристики будущего специалиста. Ее сформированность обеспечит эффективность профессиональной деятельности подготовленных в вузе специалистов в нестандартных ситуациях.

Предложенная методика обучения математическим дисциплинам с применением вышеописанных комплексов задач прошла всестороннюю проверку в ходе опытно-поисковой работы по формированию профессионально-творческой компетентности у студентов Уральского института бизнеса. Полученные в ходе мониторинга данные показали существенные позитивные сдвиги в уровне развития творческих способностей студентов, в формировании их профессионально-творческой компетентности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кочнев В. П., Новоселов С. А. Развитие творческих способностей учащихся в процессе математического моделирования проблемных ситуаций естественнонаучного содержания // Педагогическое образование в России. 2011. № 3. С. 139–146.
2. Кочнев В. П., Новоселов С. А. Условия развития творческих способностей учащихся в процессе обучения математике в классах естественнонаучного профиля // Педагогическое образование в России. 2012. № 1. С. 58–65.
3. Лазарева Л. А. Проблемы формирования единого европейского пространства высшего образования: вторая половина XX века – начало XXI века : дис. ... канд. ист. наук. Ростов н/Д, 2006. 242с.
4. Медведева Т. А. Интегрированное содержание учебных дисциплин как средство развития профессиональных компетенций будущих инженеров // Изв. БГАРФ. Калининград : Изд-во БГАРФ, 2010. № 6 (10). С. 120–122.
5. Новоселов С. А. Развитие технического творчества в учреждениях профессионального образования: систем. подход. Екатеринбург : РГППУ, 1997.
6. Пак М. С. Методология интегративного подхода. URL: mspak.herzen.spb.ru/wp-content/uploads/.../a03.pdf.
7. Пахтусова Н. А. Формирование профессиональной творческой компетенции будущих педагогов профессионального обучения в условиях вуза : дис. ... канд. пед. наук. Челябинск, 2011. 214 с.
8. Перцева О. Ю. Формирование профессиональной компетентности будущих учителей технологии и предпринимательства : автореф. дис. ... канд. пед. наук / Иркутский гос. пед. ун-т. Новокузнецк, 2007.
9. Петров В. А., Шмойлов А. В. Содержание межпредметных связей в системе образования. 2001. URL: <http://www.education.rekom.ru/l2001/petrow.-html>.
10. Пузанкова Е. Н., Бочкова Н. В. Современная педагогическая интеграция, ее характеристики // Образование и общество. 2009. № 1. С. 9–13.
11. Рассамагина Ф. А. Выделение творческой компетентности как составляющей части профессиональной компетентности в системе подготовки специалистов вузов // Повышение качества профессиональной подготовки учителя информатики, математики, физики : материалы регион. науч.-практ. конф. Шадринск : Изд-во ОГУП : Шадринский дом печати, 2007. С. 215–218.
12. Рассамагина Ф. А. Задачник по высшей математике : учеб. пособие. Екатеринбург : Урал. ин-т бизнеса : Изд-во УриБ, 2013. 92с.

13. Рассамагина Ф. А., Воронина Л. В., Новосёлов С. А. Формирование профессионально-творческой компетентности у студентов естественнонаучных специальностей при изучении математических дисциплин // Педагогическое образование в России. 2015. № 11. С. 7–11.

14. Семёнова И. Н., Рассамагина Ф. А. Использование задач с изменяющимися условиями для формирования творческих умений у студентов вузов естественно-научных специальностей // Преподавание математики в вузах и школах: проблемы содержания, технологии и методики : материалы Второй регион. науч.-практ. конф. Глазов : Изд-во Глазов. гос. пед. ин-та, 2006. С. 36–39.

15. Туголмин А. В. Динамика развития профессионально-творческой готовности студентов // Мир образования – образование в мире : науч.-метод. журн. 2006. № 2. С. 93–103.

16. Туголмин А. В. Становление и развитие творческой компетентности будущего учителя (на основе системного подхода) : дис. ... д-ра пед. наук. Чебоксары, 2009. URL: www.chgpru.edu.ru.

17. Уразаева Л. Ю., Дацун Н. Н., Галимов И. А. Особенности математического образования в Китае // Приволжский науч. вестн. 2015. № 4-2 (44).

18. Rassamagina F. A. Development of integration (synthesis) of methods, means and ways of the decision when studying the higher mathematics for formation of multidimensional professional and creative competence of students of higher education institutions // Applied Sciences in Europe: tendencies of contemporary development : papers of the 3rd Intern. sc. Conf., 2–3 September, 2013. Stuttgart, Germany. P. 7–9.

19. Rassamagina F. A. Formation of multidimensional professional competence by means of development of creative competence // Applied Sciences in Europe: tendencies of contemporary development : papers of the 2nd International Sciences Conference, June 22, 2013. Stuttgart, Germany. P. 36–39.

REFERENCES

1. Kochnev V. P., Novoselov S. A. Razvitiye tvorcheskikh sposobnostey uchashchikhsya v protsesse matematicheskogo modelirovaniya problemnykh situatsiy estestvennonauchnogo sodержaniya // Pedagogicheskoe obrazovanie v Rossii. 2011. № 3. S. 139–146.

2. Kochnev V. P., Novoselov S. A. Usloviya razvitiya tvorcheskikh sposobnostey uchashchikhsya v protsesse obucheniya matematike v klassakh estestvennonauchnogo profilya // Pedagogicheskoe obrazovanie v Rossii. 2012. № 1. S. 58–65.

3. Lazareva L. A. Problemy formirovaniya edinogo evropeyskogo prostranstva vysshego obrazovaniya: vtoraya polovina XX veka – nachalo XXI veka : dis. ... kand. ist. nauk. Rostov n/D, 2006. 242s.

4. Medvedeva T. A. Integrirovannoe sodержanie uchebnykh distsiplin kak sredstvo razvitiya professional'nykh kompetentsiy budushchikh inzhenerov // Izv. BGARF. Kaliningrad : Izd-vo BGARF, 2010. № 6 (10). S. 120–122.

5. Novoselov S. A. Razvitiye tekhnicheskogo tvorchestva v uchrezhdeniyakh professional'nogo obrazovaniya: sistem. podkhod. Ekaterinburg : RGPPU, 1997.

6. Pak M. S. Metodologiya integrativnogo podkhoda. URL: mspak.herzen.spb.ru/wp-content/uploads/.../ao3.pdf.

7. Pakhtusova N. A. Formirovanie professional'noy tvorcheskoy kompetentsii budushchikh pedagogov professional'nogo obucheniya v usloviyakh vuza : dis. ... kand. ped. nauk. Chelyabinsk, 2011. 214 s.

8. Pertseva O. Yu. Formirovanie professional'noy kompetentnosti budushchikh uchiteley tekhnologii i predprinimatel'stva : avtoref. dis. ... kand. ped. nauk / Irkutskiy gos. ped. un-t. Novokuznetsk, 2007.

9. Petrov V. A., Shmoylov A. B. Soderzhanie mezhpredmetnykh svyazey v sisteme obrazovaniya. 2001. URL: <http://www.education.rekom.ru/l2001/petrow.-html>.

10. Puzankova E. N., Bochkova N. V. Sovremennaya pedagogicheskaya integratsiya, ee kharakteristiki // Obrazovanie i obshchestvo. 2009. № 1. S. 9–13.

11. Rassamagina F. A. Vydelenie tvorcheskoy kompetentnosti kak sostavlyayushchey chasti professional'noy kompetentnosti v sisteme podgotovki spetsialistov vuzov // Povyshenie kachestva professional'noy podgotovki uchatelya informatiki, matematiki, fiziki : materialy region. nauch.-prakt. konf. Shadrinsk : Izd-vo OGUP : Shadrinskiy dom pechati, 2007. S. 215–218.

12. Rassamagina F. A. Zadachnik po vysshey matematike : ucheb. posobie. Ekaterinburg : Ural. in-t biznesa : Izd-vo UrIB, 2013. 92s.

13. Rassamagina F. A., Voronina L. V., Novoselov S. A. Formirovanie professional'no-tvorcheskoy kompetentnosti u studentov estestvennonauchnykh spetsial'nostey pri izuchenii matematicheskikh distsiplin // Pedagogicheskoe obrazovanie v Rossii. 2015. № 11. S. 7–11.

14. Semenova I. N., Rassamagina F. A. Ispol'zovanie zadach s izmenyayushchimisya usloviyami dlya formirovaniya tvorcheskikh umeniy u studentov vuzov estestvenno-nauchnykh spetsial'nostey // Prepodavanie matematiki v vuzakh i shkolakh: problemy sodержaniya, tekhnologii i metodiki : materialy Vtoroy region. nauch.-prakt. konf. Glazov : Izd-vo Glazov. gos. ped. in-ta, 2006. S. 36–39.

15. Tutolmin A. V. Dinamika razvitiya professional'no-tvorcheskoy gotovnosti studentov // Mir obrazovaniya – obrazovanie v mire : nauch.-metod. zhurn. 2006. № 2. S. 93–103.

16. Tutolmin A. V. Stanovlenie i razvitiye tvorcheskoy kompetentnosti budushchego uchatelya (na osnove sistemnogo podkhoda) : dis. ... d-ra ped. nauk. Cheboksary, 2009. URL: www.chgpru.edu.ru.

17. Urazaeva L. Yu., Datsun N. N., Galimov I. A. Osobennosti matematicheskogo obrazovaniya v Kitae // Privolzhskiy nauch. vestr. 2015. № 4-2 (44).

18. Rassamagina F. A. Development of integration (synthesis) of methods, means and ways of the decision when studying the higher mathematics for formation of multidimensional professional and creative competence of students of higher education institutions // Applied Sciences in Europe: tendencies of contemporary development : papers of the 3rd Intern. sc. Conf., 2–3 September, 2013. Stuttgart, Germany. P. 7–9.

19. Rassamagina F. A. Formation of multidimensional professional competence by means of development of creative competence // Applied Sciences in Europe: tendencies of contemporary development : papers of the 2nd International Sciences Conference, June 22, 2013. Stuttgart, Germany. P. 36–39.