

УДК 378.147:51

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ КОМПЕТЕНТНОСТЬ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКИХ НАПРАВЛЕНИЙ БАКАЛАВРИАТА: КРИТЕРИИ И ПОКАЗАТЕЛИ ЕЕ ОЦЕНКИ

Колбина Е.В.

*ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный технический университет
им. И.И. Ползунова», Барнаул, e-mail: lineika_711@mail.ru*

В статье рассмотрены критерии и показатели оценки математической компетентности студентов технических направлений бакалавриата при компетентно-контекстном обучении математике. На основании пяти структурных составляющих содержания понятия математической компетентности автором выделены следующие критерии для ее оценивания: мотивационно-аксиологический, когнитивный, деятельностно-практический, опытный и рефлексивный. Они позволяют оценить разные аспекты процессов и результаты учебно-познавательной и квазипрофессиональной деятельности студентов: структуру и силу мотивации, ценностное отношение к деятельности; объём и уровень усвоения теоретических математических знаний; практические знания и умения при решении математических задач и решении профессионально-ориентированных задач методом математического моделирования; умение произвести анализ, оценку и корректировку деятельности. Выявлены и теоретически обоснованы показатели этих критериев (для каждого из четырех уровней), на основании которых производится оценка сформированности математической компетентности студентов.

Ключевые слова: математическая компетентность, компетентно-контекстное обучение математике, критерии, показатели и уровни оценивания математической компетентности, квазипрофессиональная деятельность, профессионально-ориентированная задача

MATHEMATICAL COMPETENCE OF BACHELOR DEGREE STUDENTS OF TECHNICAL DIRECTIONS: CRITERIA AND INDICES OF ITS ESTIMATION

Kolbina E.V.

Polzunov Altai State Technical University, Barnaul, e-mail: lineika_711@mail.ru

The article reveals the estimation criteria and indices of mathematical competence of bachelor degree students of technical directions at competence-contextual methods of teaching mathematics. Based on five structural components of the mathematical competence notion the author has identified the following criteria for its estimation: motivational and axiological, cognitive, activity practical, experimental and reflective. They allow to estimate different aspects of the process and the results of learning and cognitive activity and quasiprofessional activity of students: the structure and strength of motivation, the value attitude to activity; the volume and the level of theoretical knowledge of mathematics mastering; practical knowledge and skills in solving mathematical problems and solving professionally-oriented problems by mathematical modeling method; the ability to analyze, estimate and update activity. The indices of these criteria were determined and substantiated theoretically (for each of four levels) and the estimation of mathematical competence formation of students is based on them.

Keywords: mathematical competence, competence-contextual teaching of mathematics, criteria, indices and levels of mathematical competence estimation, quasiprofessional activity, professionally oriented task

Согласно ФГОС ВПО третьего поколения математика является одной из основных общеобразовательных дисциплин для технических направлений бакалавриата. Целью компетентно-контекстного обучения математике в техническом вузе является формирование математической компетентности у студентов как неотъемлемой составляющей их общекультурной и профессиональной компетентностей. «Под математической компетентностью мы понимаем совокупность личностных качеств студента (ценностно-смысловых ориентаций, математических знаний, умений, навыков, способностей), позволяющих ему эффективно использовать математические знания и методы в будущей профессиональной деятельности» [8].

Оценивать сформированность математической компетентности целесообразно

по деятельности студентов. Опираясь на исследование Л.В. Шкериной, мы выделили и обосновали критерии, уровни и «инструмент» оценивания, которые позволяют не только объективно контролировать процесс и результат формирования математической компетентности, но и «диагностировать степень достижения поставленных целей обучения – однозначно отвечать на вопрос, сформирована ли у данного студента та или иная составляющая... на заданном уровне или нет?» [12].

Мы выделили пять структурных составляющих содержания понятия математической компетентности: ценностно-целевую, теоретико-информационную, деятельностно-практическую, опытную, рефлексивно-оценочную [7]. Если рассматривать математическую компетентность как открытую

систему, в которой определены компоненты и связи между ними, то влияние внешней среды (система обучения будущих бакалавров) в большей степени направлено на ценностно-целевую составляющую компетентности через мотивацию учебно-познавательной и будущей профессиональной деятельности студентов. Таким образом, ценностно-целевая составляющая математической компетентности является системообразующим (доминирующим) компонентом системы, а другие ей подчинены.

Для определения уровня сформированности математической компетентности студентов технических вузов мы предлагаем использовать следующие критерии, которые соответствуют структурным составляющим содержания понятия математической компетентности:

1) мотивационно-аксиологический критерий (структура и сила мотивации деятельности студентов, ценностное отношение к математической деятельности);

2) когнитивный критерий (объем и уровень усвоения теоретических математических знаний);

3) деятельностно-практический критерий (практическая деятельность студентов по решению математических задач);

4) опытный критерий (деятельность студентов по математическому моделированию и нахождению рационального способа решения при исследовании профессионально-ориентированных задач);

5) рефлексивный критерий (анализ, оценка и корректировка учебно-познавательной и квазипрофессиональной деятельности студентов).

Введем четыре уровня сформированности математической компетентности: недопустимый, низкий, средний, высокий. Выясним, каковы показатели каждого критерия для этих уровней.

Мотивационно-аксиологический критерий. В нашем исследовании мотив мы понимаем как «внутреннее побуждение личности к тому или иному виду активности (деятельность, общение, поведение), связанное с удовлетворением определенной потребности. В качестве мотивов могут выступать идеалы, интересы, убеждения, социальные установки, ценности» [5, с. 184]. На успешность учебной математической деятельности, помимо других факторов психологического и педагогического порядка, влияет мотивация, ее сила и структура.

Мотив может обладать:

а) количественными характеристиками (по принципу «сильный – слабый»);

б) качественными характеристиками (внутренние и внешние мотивы по отношению к содержанию деятельности).

Если для студента учебная деятельность значима сама по себе (удовлетворяется познавательная потребность), то это внутренняя мотивация. Если же студент учится для поддержания своего престижа среди сверстников, ради хороших отметок и т.д., то речь идет о внешних мотивах. Помимо этого, внешние мотивы могут быть положительного типа (мотивы успеха, достижения) и отрицательного типа (мотивы избегания, защиты). Следует добавить, что при компетентно-контекстном обучении математике особую значимость имеет направленность на будущую профессиональную деятельность студентов технических направлений бакалавриата, поэтому необходимо выяснять и ее мотивацию.

Первичное изучение распределения качественных характеристик мотивации позволяет нам выявить потенциал познавательной, учебной и будущей профессиональной деятельности студентов, а последующие – проследить изменения структуры и силы мотивации этих видов деятельности.

Для исследования структуры и силы мотивации деятельности студентов технических направлений бакалавриата мы используем целый комплекс методик: методика для диагностики учебной мотивации студентов [1], диагностика мотивации успеха и мотивации боязни неудачи [5], методика самооценки мотивов учебной, познавательной и профессиональной деятельности [2] и др.

Результаты анкетирования и опросов студентов анализируются и ранжируются по уровням сформированности ценностно-целевой составляющей математической компетентности следующим образом:

- недопустимый уровень – преобладание внешней мотивации над внутренней, преобладают и ярко выражены внешние мотивы отрицательного типа, слабая мотивация познавательной деятельности, имеются существенные различия в значимости схожих ценностей познавательной, учебной и будущей профессиональной деятельности;

- низкий уровень – внешняя и внутренняя мотивация приблизительно в соотношении 1:1, одинаково значимы внешние мотивы положительного и отрицательного типов, мотивация познавательной деятельности средней силы, имеются существенные различия в значимости схожих ценностей познавательной, учебной и будущей профессиональной деятельности;

- средний уровень – преобладание внутренней мотивации над внешней, внутренняя мотивация средней силы, мотивация познавательной деятельности средней силы, имеется соответствие значимости схожих ценностей познавательной, учебной и будущей профессиональной деятельности;

● высокий уровень – преобладание внутренней мотивации над внешней, внутренняя мотивация сильная, сильная мотивация познавательной деятельности, имеется соответствие значимости схожих ценностей познавательной, учебной и будущей профессиональной деятельности.

Когнитивный критерий дает возможность оценить объём и уровень усвоения теоретических математических знаний студентов технических вузов. Непосредственными целями любой учебной дисциплины, в том числе и математики, являются усвоение студентами системы **знаний** и овладение на их базе определенными умениями и навыками. В настоящее время в технических вузах сложилась следующая ситуация: основной упор и преподаватели, и студенты делают на формирование умений и навыков именно практической деятельности по решению математических задач, забывая при этом о важности теоретических знаний, необходимых, во-первых, для продолжения образования после окончания бакалавриата, во-вторых, для решения нестандартных задач будущей профессиональной деятельности. Поэтому мы предлагаем отдельно производить оценивание теоретических математических знаний студентов и их учебных действий по решению задач.

Теоретическая часть содержания дисциплины «математика» в техническом вузе, независимо от подхода к обучению, состоит из набора ведущих понятий и теорем, в которых рассматриваются свойства понятий, связи между понятиями, практические приложения. Для получения нового теоретического математического знания, для включения объектов изучения в смысловую сферу личности студенты не только должны выучить определения понятий и формулировки теорем, но и установить логические связи между математическими понятиями, между понятиями и их свойствами, между системами разных понятий, между уже имеющимися знаниями и вновь приобретаемыми (как в пределах математики, так и в смежных научных областях). Наряду с этим студентам необходимо понять, где и каким образом абстрактные теоретические знания могут быть применены в будущей профессиональной деятельности.

Известно, что существует зависимость уровня усвоения знаний от уровня понимания сущности объектов изучения. Мы рассматриваем понимание с педагогической точки зрения и, вслед за М.Е. Бершадским [4], Э.К. Брейтигам [6] и др., определяем его как процесс, проходящий совместно с процессом усвоения учебного материала, и как результат этого процесса, в котором

происходит «раскрытие, постижение основной идеи, сущности явления, события, установление взаимосвязей с уже имеющимися знаниями, включение нового содержания в смысловую сферу личности» [6, с. 31].

Опираясь на работы М.Е. Бершадского [4], Э.К. Брейтигам [6], Н.И. Шевандрина [11], для диагностики усвоения теоретического математического знания студентами технических направлений бакалавриата при компетентно-контекстном обучении выделим уровни усвоения знания внутри определенной математической темы в соответствии с уровнями понимания теоретического математического материала:

1) ознакомительный уровень – имея некоторую «опорную» базу знаний, студент готов к процессу понимания новых понятий определенной математической темы, он записал и выучил определения понятий, знаком с математической символикой в записи определений;

2) генетический уровень – на основе уже имеющейся базы знаний студент может проследить, как сложились определения новых понятий, откуда они появились, какой смысл в себе содержат; понимает принципы классификации в системе родственных понятий (видит их общие и отличительные признаки), то есть устанавливает связи между понятиями;

3) структурный уровень – студент понимает свойства понятий, устанавливает связи между понятиями и их свойствами, между родственными понятиями в пределах одной определенной математической темы, знает и понимает содержание формулировок теорем;

4) системный уровень – имея структурированное содержание определенной математической темы, студент устанавливает связи с другими математическими темами, дополняя полученные знания новыми фактами;

5) интегральный уровень – студент выявляет связи между теоретическим материалом изучаемой математической темы и другими естественнонаучными, общетехническими и профессиональными дисциплинами (своего направления бакалавриата) для установления значения математики при их изучении, таким образом он устанавливает связь с областью своей будущей профессиональной деятельности.

Каждый последующий уровень усвоения теоретического математического знания содержит в себе предыдущий. Вместе с этим при определении уровня сформированности математической компетентности следует учесть объем знаний студента. Под объемом теоретических математических знаний мы понимаем количественную характеристику, которая показывает, сколько информации усвоено студентом из всего содержания изуча-

емой математической темы. Малый объем – студент оперирует 20–50% необходимой информации, большой объем – 50–100%. После выполнения студентами специально разработанных самостоятельных заданий полученные результаты ранжируются по уровням сформированности теоретико-информационной составляющей математической компетентности следующим образом:

- недопустимый уровень – отсутствие теоретических знаний или ознакомительный уровень их усвоения (при малом объеме);
- низкий уровень – ознакомительный (при большом объеме) или генетический (при малом объеме) уровень усвоения знаний;
- средний уровень – генетический (при большом объеме) или структурный (при любом объеме) или системный (при малом объеме) уровень усвоения знаний;
- высокий уровень – системный или интегральный уровень усвоения знаний.

Деятельностно-практический критерий. Практическая часть содержания компетентно-контекстного обучения математике в техническом вузе состоит из разработанной нами системы задач. В ней предполагается использование математических задач различного уровня сложности и профессионально-ориентированных задач. При помощи деятельностного критерия происходит оценка знания способов деятельности, умений и навыков студентов при решении именно математических задач.

Для измерения развития опыта школьников в определенном предмете в процессе обучения В.П. Беспалько [3] использует четыре последовательных уровня усвоения опыта. Сформируем на их основе уровни усвоения практического содержания учебного математического материала в структуре учебной деятельности студентов, выделив

- а) способ работы с информацией;
- б) вид деятельности студентов при решении математических задач (таблица).

Здесь по способу работы с информацией на ученическом и алгоритмическом уровнях деятельность студентов является репродуктивной, на эвристическом и творческом уровнях – продуктивной. Для диагностики практических знаний и умений студентов технических направлений бакалавриата будем рассматривать деятельностную компоненту выделенных уровней усвоения.

Получаем следующее ранжирование по уровням сформированности деятельностно-практической составляющей математической компетентности:

- недопустимый уровень – отсутствие деятельности или алгоритмическая деятельность с заданным алгоритмом при решении математических задач;
- низкий уровень – алгоритмическая деятельность с заданным алгоритмом и алгоритмическая деятельность по алгоритму, воспроизводимому по памяти, при решении математических задач;
- средний уровень – алгоритмическая деятельность по алгоритму, воспроизводимому по памяти, и эвристическая деятельность при решении математических задач;
- высокий уровень – и алгоритмическая деятельность по алгоритму, воспроизводимому по памяти, и эвристическая деятельность, и творческая деятельность при решении математических задач.

С помощью опытного критерия мы оцениваем умения студентов решать профессионально-ориентированные задачи методом математического моделирования. Основными этапами математического моделирования являются:

- 1) построение модели;
- 2) решение математической задачи, к которой приводит модель;
- 3) интерпретация полученных следствий из математической модели;
- 4) проверка адекватности модели;
- 5) модификация модели.

Уровни усвоения практического содержания учебного материала

№ п/п	Название уровня	Способ работы с информацией	Вид деятельности
1	ученический	узнавание информации при ее повторном восприятии	алгоритмическая деятельность с заданным алгоритмом
2	алгоритмический	воспроизведение и применение информации	алгоритмическая деятельность по алгоритму, воспроизводимому по памяти
3	эвристический	добывание субъективно новой информации на основе воспроизведения и применения уже известной	эвристическая деятельность, которая выполняется не по готовому алгоритму, а по созданному или преобразованному ранее известному, то есть по общему методу
4	творческий	добывание объективно новой информации на основе воспроизведения и применения уже известной	творческая деятельность, где студент действует в известной ему области, создавая новые правила действия, он занимается поиском, исследованием, изобретательством

Стоит отметить, что решение профессионально-ориентированных задач по дисциплине «математика» на 1–2 курсах технического университета имеет ряд ограничений из-за следующих причин: недостаточный уровень базовой подготовки студентов, малый опыт работы с применением метода математического моделирования, нежелательность загромождения задачи неизвестными студентам терминами и большим количеством дополнительных условий, нехватка времени. Поэтому на практике при решении таких задач используются лишь первые три этапа данного метода, где обязательно должны быть выполнены следующие действия:

1) этап построения модели – выявлены все объекты в формулировке задачи, их свойства, связи, описана аналитическая или построена графическая модели задачи, сформулирована математическая задача (или ряд задач);

2) этап решения – разработан алгоритм решения сформулированной математической задачи, решение осуществлено;

3) этап интерпретации – результат решения переведен на язык области происхождения модели.

На основании изложенного нами сформулированы показатели опытного критерия для каждого уровня сформированности математической компетентности:

- недопустимый уровень – неумение решать профессионально-ориентированные задачи (ПОЗ), незнание метода математического моделирования либо при решении ПОЗ этап построения модели выполнен неправильно или не в полном объеме, остальные этапы не выполнены;

- низкий уровень – при решении ПОЗ выполнен этап построения модели, но этап решения выполнен неправильно или не в полном объеме;

- средний уровень – при решении ПОЗ выполнены этапы построения модели и решения, но нерационально выбраны алгоритмы и методы решения полученных математических задач, этап интерпретации не выполнен;

- высокий уровень – при решении ПОЗ выполнены все три этапа, рационально выбраны алгоритмы и методы решения полученных математических задач, возможны небольшие недочеты в каждом из этапов.

Рефлексивный критерий. Формирование рефлексивных умений студентов имеет большое значение и для развития отдельной личности, и для установления отношений творческого сотрудничества в коллективе. Рефлексия способствует

целостному представлению о целях, содержании, формах, способах и средствах учебной деятельности студентов; позволяет критически отнестись к себе и своей деятельности в прошлом, настоящем и будущем; делает человека, социальную систему субъектом своей активности [10].

Опираясь на исследования И.Г. Липатниковой [9], Г.П. Щедровицкого [13] и др., под рефлексией при компетентно-контекстном обучении математике студентов технических направлений бакалавриата мы понимаем эмоционально переживаемый вид мыслительной деятельности студентов, направленный на анализ, осмысление, осознание и переосмысление процессов и результатов их собственной учебно-познавательной и квазипрофессиональной деятельности.

По временному принципу в психологии выделяют три вида рефлексии: ситуативную, ретроспективную и перспективную. В нашем исследовании необходимо уточнить сущностные характеристики этих видов, ориентируясь на деятельность студентов технических вузов при изучении дисциплины «математика»:

1. Ситуативная рефлексия – выступает в виде «мотивировок» и «самооценок» и обеспечивает непосредственную включенность студента в математическую деятельность (изучение теоретического материала, решение практических задач и т.д.). Этот вид рефлексии обеспечивает самоконтроль действий студента в актуальной ситуации, осмысление ее элементов, анализ происходящего, координацию действий в соответствии с изменяющимися условиями и собственным состоянием.

2. Ретроспективная рефлексия – способность к анализу уже выполненной деятельности, произошедших событий (решена задача, прослушана лекция, выполнена домашняя работа и т.д.) и полученного результата. На основе такого анализа студент может понять мотивы и причины своих учебных успехов или неудач и пересмотреть все или некоторые компоненты деятельности. Наибольшую важность этот вид рефлексии приобретает при подготовке к различного рода контрольным испытаниям.

3. Перспективная рефлексия – размышление о предстоящей деятельности, ее планирование и анализ (мысленная проработка этапов деятельности, выбор наиболее эффективных способов ее выполнения, прогнозирование возможных результатов). Такая рефлексия особенно актуальна при планировании деятельно-

сти по поиску проблемных ситуаций из будущей профессиональной области, составлении на их основе профессионально-ориентированных задач, их решении с последующим представлением результатов этой деятельности на семестровом поточном семинаре-конференции.

Учитывая возможность индивидуальной и коллективной деятельности студентов, а также различая сам процесс деятельности и личностное отношение студента к этой деятельности, мы выделяем четыре аспекта рефлексии студентов:

1) оценка своей собственной деятельности – осмысление и осознание студентом целей, задач, содержания, способов реализации, результатов деятельности, сверка полученных результатов с ожидаемыми или предписанными, рассмотрение возможностей корректировки деятельности с целью рационализации, эффективности, изменения результата;

2) оценка себя в собственной деятельности – понимание своих мотивов, возможностей и способностей в ходе деятельности, осознание степени сформированности и освоенности определенных действий, понимание важности ответственности за результаты деятельности;

3) оценка коллективной деятельности – на основании оценки своей собственной деятельности каждым студентом (пункт 1) происходит обмен мнениями с анализом, оценкой и переоценкой общей деятельности;

4) оценка себя в коллективной деятельности – осмысление своего вклада в общую работу, осознание степени своей значимости в данном коллективе; анализ своего поведения, отношений с другими студентами в процессе коллективной работы с целью достижения творческого сотрудничества; поиск способов, помогающих коллективу и его членам достигнуть наилучших результатов.

На основании изложенного мы считаем, что осуществление студентами рефлексивной деятельности является необходимым условием для формирования и развития их математической компетентности как неотъемлемой составляющей общекультурной и профессиональной компетентностей. Также следует отметить, что взаимосвязь творческой деятельности и рефлексии доказана во многих философских и педагогических исследованиях. Этот тезис актуален в нашем исследовании, так как творческая деятельность студентов играет важную роль при компетентно-контекстном обучении математике в техническом вузе.

Уровень рефлексии студентов можно определить исходя из результатов их учебно-познавательной (изучение и структурирование теоретического математического материала, выполнение аудиторных и домашних практических заданий) и квазипрофессиональной (индивидуальное или групповое решение профессионально-ориентированных задач) деятельности на основании наблюдений, беседы и опросов в процессе и по окончании изучения каждой математической темы, а также при подведении итогов в конце семестров.

Таким образом, можно утверждать, что представленные нами критерии, соответствующие структурным составляющим математической компетентности, показатели, на основании которых производится оценка, и средства оценивания позволяют с достоверной полнотой установить уровень сформированности математической компетентности студентов технических направлений бакалавриата при компетентно-контекстном обучении математике.

Список литературы

1. Бадмаева Н.Ц. Влияние мотивационного фактора на развитие умственных способностей: монография. – Улан-Удэ: Изд-во ВСГТУ, 2004. – 280 с.
2. Бахшаева Н.А., Вербицкий А.А. Психология мотивации студентов: учебное пособие. – М.: Логос, 2006. – 184 с.
3. Беспалько В.П. Слабеющие педагогической технологии. – М.: Педагогика, 1989. – 192 с.
4. Бершадский М.Е. Понимание как педагогическая категория. – М.: Центр «Педагогический поиск», 2004. – 176 с.
5. Бордовская Н.В., Реан А.А. Педагогика: учебное пособие. – СПб.: Питер, 2006. – 304 с.
6. Брейтигам Э.К., Кисельников И.В. Достижение понимания, проектирование и реализация процессного подхода к обеспечению качества личностно развивающего обучения. – Барнаул: АлтГПА, 2011. – 160 с.
7. Колбина Е.В. Особенности технологии реализации компетентно-контекстной методической системы обучения математике студентов технических вузов // Современные проблемы науки и образования: электронный научный журнал. – 2014. – № 4; URL: <http://www.science-education.ru/118-13893> (дата обращения: 11.07.2014).
8. Колбина Е.В. Требования к подбору задач как одно из условий реализации компетентно-контекстного обучения математике в техническом вузе // Современные проблемы науки и образования: электронный научный журнал. – 2013. – № 3. URL: <http://www.science-education.ru/109-9595> (дата обращения: 09.07.2013).
9. Липатникова И.Г. Рефлексивный подход к обучению математике учащихся начальной и основной школы в контексте развивающего обучения: автореф. дис. ... д-ра пед. наук. – Омск, 2005. – 37 с.
10. Новиков А.М. Методология образования. – 2-е изд. – М.: Эгвес, 2006. – 488 с.
11. Шевандрин Н.И. Психодиагностика, коррекция и развитие личности: учеб. для студ. высш. учеб. заведений. – 2-е изд. – М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2001. – 512 с.

12. Шкерина Л.В. Теоретические основы технологий учебно-познавательной деятельности будущего учителя математики в процессе математической подготовки в педвузе: монография. – 2-е изд., доп. и перераб. – Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. – Красноярск, 2013. – 420 с.

13. Щедровицкий Г.П. Избранные труды. – М.: Шк. Культ. Полит., 1995. – 800 с.

References

1. Badmaeva N.C. *Vlijanie motivacionnogo faktora na razvitie umstvennyh sposobnostej: Monografija*. Ulan-Udje, Izdatelstvo VSGTU, 2004. 280 p.

2. Bakshaeva N.A., Verbickij A.A. *Psihologija motivacii studentov: Uchebnoe posobie*. Moscow, Logos, 2006, 184 p.

3. Bepalko V.P. *Slagaemye pedagogicheskoj tehnologii*. Moscow, Pedagogika, 1989, 192 p.

4. Bershadsnij M.E. *Ponimanie kak pedagogicheskaja kategorija*. Moscow, Centr «Pedagogicheskij poisk», 2004, 176 p.

5. Bordovskaja N.V., Rean A.A. *Pedagogika: Uchebnoe posobie*. St. Petersburg, Piter, 2006, 304 p.

6. Brejtigam Je.K., Kiselnikov I.V. *Dostizhenie ponimaniya, proektirovanie i realizacija processnogo podhoda k obespecheniju kachestva lichnostno razvivajushhego obuchenija*. Barnaul: AltGPA, 2011, 160 p.

7. Kolbina E.V., *Modern problems of science and education*, 2014, no. 4, available at: <http://www.science-education.ru/118-13893> (accessed 11 July 2014).

8. Kolbina E.V., *Modern problems of science and education*, 2013, no. 3, available at: <http://www.science-education.ru/109-9595> (accessed 9 July 2013).

9. Lipatnikova I.G. *Refleksivnyj podhod k obucheniju matematike uchashhihsja nachalnoj i osnovnoj shkoly v kontek-*

ste razvivajushhego obuchenija: Avtoref. dis. dokt. ped. nauk. Omsk, 2005, 37 p.

10. Novikov A.M. *Metodologija obrazovanija. Izdanie vtoroe*. Moscow, Jegves, 2006, 488 p.

11. Shevandrin N.I. *Psihodiagnostika, korrekcija i razvitiye lichnosti: Ucheb. dlja stud. vyssh. ucheb. zavedenij. 2-e izd.* Moscow, Gumanit. izd. centr VLADOS, 2001, 512 p.

12. Shkerina L.V. *Teoreticheskie osnovy tehnologii uchebno-poznavatelnoj dejatelnosti budushhego uchitelja matematiki v processe matematicheskoj podgotovki v pedvuze: monografija. 2-e izd., dop. i pererab.*; Krasnojarsk. gos. ped. un-t im. V.P. Astafeva. Krasnojarsk, 2013, 420 p.

13. Shhedrovickij G.P. *Izbrannye trudy*. Moscow, Shk. Kult. Polit., 1995, 800 p.

Рецензенты:

Брейтигам Э.К., д.п.н., профессор кафедры алгебры и методики обучения математике, Институт физико-математического образования, ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный педагогический университет», г. Барнаул;

Шкерина Л.В., д.п.н., к.ф.-м.н., профессор, зав. кафедрой математического анализа, теории и методики обучения математике в вузе, Институт математики, физики, информатики, ФГБОУ ВПО «Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева», г. Красноярск.

Работа поступила в редакцию 18.03.2015.