

УДК 378+159.9.072 (Высшее образование. Университеты. Академическое обучение. Психологические исследования, опыты, эксперименты, тесты, измерения)

## **ОДИН ИЗ СПОСОБОВ ПОСТРОЕНИЯ ТЕСТОВ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ САМООБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПРИ ИЗУЧЕНИИ МАТЕМАТИКИ**

© 2018 Е.Н. Рябинова<sup>1</sup>, Ю.В. Гуменникова<sup>2</sup>, Л.В. Кайдалова<sup>2</sup>

*Рябинова Елена Николаевна, доктор педагогических наук, доцент, профессор кафедры «Психология и педагогика».  
E-mail: eryabinova@mail.ru*

*Гуменникова Юлия Валерьевна, кандидат физико-математических наук, доцент, доцент кафедры «Прикладная математика, информатика и информационные системы». E-mail: gumennikov@yandex.ru*

*Кайдалова Людмила Витальевна, кандидат физико-математических наук, доцент, доцент кафедры «Прикладная математика, информатика и информационные системы». E-mail: ludmila.kaid@gmail.com*

<sup>1</sup> Самарский государственный технический университет. Самара, Россия

<sup>2</sup> Самарский государственный университет путей сообщения. Самара, Россия

Статья поступила в редакцию 12.07.2018

*Предмет статьи* – один из способов построения тестов для организации самообразовательной деятельности обучающихся при изучении математики. *Основная тема* – роль тестов в процессе подготовки высококвалифицированных, конкурентоспособных инженеров. *Цель работы* – анализ способов построения тестов с целью организации самообразовательной деятельности обучающихся при изучении математики. *Методология проведения работы* состоит в поиске способов построения тестов для организации самообразовательной деятельности обучающихся при изучении математики. *Результаты работы* содержат анализ способов построения тестов для организации самообразовательной деятельности обучающихся при изучении математики, используемых в процессе формирования конкурентоспособного российского инженера. *Областью применения* результатов является процесс подготовки высококвалифицированных, конкурентоспособных инженеров. *Вывод*. Построение тестов с целью организации самообразовательной деятельности обучающихся при изучении математики способствует повышению качества образовательного результата в процессе подготовки высококвалифицированных специалистов.

*Ключевые слова*: самообразовательная деятельность, способы построения тестов, компетентность специалистов, образовательные технологии.

Главным требованием современного высшего образования в настоящее время является ориентация его не на содержание, а на результат, выражаемый, как правило, через компетентность специалистов. Важнейшими составляющими проектирования и реализации образовательного процесса являются контроль и оценка, посредством которых производится систематическое отслеживание и корректировка процесса обучения. Образовательные технологии должны обеспечивать формирование и достижение заявленного результата обучения. Необходимо планировать способы и средства оценки результатов обучения, что будет служить доказательством достижения целей образовательных программ.

Фонды оценочных средств (ФОС) являются обязательной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения обучающимися ОПОП ВО [1]. Они создаются для

проведения входного и текущего оценивания, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся, а также для аттестации на соответствие их учебных достижений требованиям соответствующей основной профессиональной образовательной программы.

В 2014 г. Министерством образования и науки Российской Федерации утверждаются федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования (ФГОС ВО) 3+, отменяющие действия федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования третьего поколения (ФГОС ВПО). В пункте 5.5 актуализированного стандарта (уровень бакалавриата) констатируется «При разработке программы бакалавриата все общекультурные, общепрофессиональные компетенции, а также профессиональные компетенции, отнесенные к тем видам профессио-

нальной деятельности, на которые ориентирована программа бакалавриата, включаются в набор требуемых результатов освоения программы бакалавриата» [2; 3]. В результате подход к обучению, в центре которого находился преподаватель, сменяется на студоцентрированный подход, рассматривающий обучение с точки зрения освоения содержания дисциплины обучающимся. Стандарты 3+ предусматривают формулировку результатов освоения образовательной программы через компетенции, заключающиеся в готовности демонстрации обучающимся определённых знаний, умений и навыков по окончании образовательного процесса. Очевидно, что эти результаты обучения должны быть конкретными и измеряемыми.

*Дисциплина «Математика»* является одним из основных курсов для студентов технических ВУЗов, так как именно математика формирует основные «профильные» компетенции будущего специалиста. В связи с этим в курсе математики важно грамотно сконструировать объективные фонды оценочных средств и конкретные измеряемые результаты обучения.

*Результат обучения* рассматривается через критерии оценки качества математической подготовки студентов вуза, к которым, например, Л.М. Фридман относит профессиональную позицию и устойчивую мотивацию к обучению [4; 5]. А.К. Маркова, Н.Ф. Талызина и другие считают наиболее важной математическую компетентность [6 – 8], Н.В. Амосова, А.А. Столяр и другие отдают предпочтение творческому мышлению [9]. В последние годы появляются работы (Р.М. Асланов, В.А. Далингер и др.), объединяющие указанные показатели. Вводятся результативные характеристики математической подготовки обучающихся, которые формируются как результат мониторинга по всем аспектам системы математической подготовки студентов вуза [10].

*В настоящее время теоретически обоснованы педагогические измерения с использованием технологии тестирования* (В.А. Аванесов, В.Ю. Переверзев, М.В. Чельшкова) [11 – 13]. Однако обучающий и развивающий потенциал тестирования остается низким, что приводит к использованию традиционных форм контроля и диагностики уровня подготовки обучающихся. Необходимо переходить к стандартизованным и технологичным формам контроля, обеспечивающим возможность самооценки собственной деятельности по усвоению учебной дисциплины обучающимся. Наиболее полно поставленной задаче отвечает одна из инновационных технологий

обучения – рефлексивное обучение [14], позволяющее анализировать и оценивать эффективность собственной деятельности с целью совершенствования.

Рефлексия – это способность человеческого мышления к критическому анализу, направленная на осознание мира и самого себя; самопознание, раскрывающее деятельность души и уникальность духовного мира человека. Элементарная рефлексия заключается в анализе индивидуумом собственных знаний и поступков. Рефлексирующий человек учится самоорганизации в процессе резонансного взаимодействия в духовной сфере жизни и тем самым формирует свое знание [15]. Рефлексия начинается с того момента, когда фиксируются некоторые "незнания", появляется "знание о незнании" [16]. Рефлексия помогает нам учиться на своих ошибках. Предметом деятельности обучающегося как субъекта познания, самооценки и самовоспитания является опыт, дополняемый новыми знаниями и умениями, преобразуемый при соединении уже имеющегося опыта с вновь приобретенным. Основной особенностью рефлексивной модели обучения является её целевой компонент: целью должно быть развитие субъективного опыта обучающегося на основе самооценки собственных знаний. В свете рефлексивной модели обучения, рассмотрим одну из наиболее признанных в мировой практике форм контроля – тестирование. При подготовке материалов для тестирования необходимо придерживаться следующих общих положений.

1. Не предлагать ответы, неправильность которых не может быть обоснована студентом.
2. Неверные ответы должны быть правдоподобны и учитывать типичные ошибки.
3. Верные ответы должны располагаться в случайном порядке.

Более подробно требования к разработке тестовых заданий рассмотрены в работах [17 – 21].

Авторами настоящей статьи рассматривается инновационный подход к разработке тестовых заданий, основанный на матричной модели познавательной деятельности, согласно которой усвоение учебной информации рассматривается как «движение» по элементам этой матрицы, что позволяет структурировать учебный материал по уровням сложности на учебные элементы и организовывать самообразовательную деятельность и квалиметрию студентов [17]. Тестовые задания, построенные на основе такой матрицы, носят обучающий и развивающий характер.

*Задания в тестовой форме первого уровня* состоят из четырёх учебных элементов и проверя-

ют качество узнавания обучающимися ранее изученного материала. Задания второго уровня проверяют умение студента воспроизводить усвоенную информацию по памяти и решать типовые задачи, они состоят из восьми учебных элементов. Задания третьего уровня требуют от студента преобразования, трансформации имеющихся знаний, умения применять их в новой ситуации, преобразуя решение к типовому алгоритму. Эти задания состоят из двенадцати учебных элементов. Задания четвертого уровня представляют собой проблемы, решаемые в рамках учебной научно-исследовательской работы студентов, они состоят из шестнадцати учебных элементов.

Приведем пример задания в тестовой форме четвертого уровня сложности. Матрица приобретает размер 4×4 (таб. 1). Каждый учебный элемент соответствует определённой компетенции  $K_{ij}$ :  $K_{11}$ - отражение на уровне узнавания;  $K_{12}$  - отражение на уровне воспроизведения;  $K_{13}$ - отра-

жение на уровне применения;  $K_{14}$  - отражение на уровне творчества;  $K_{21}, K_{22}, K_{23}$  и  $K_{24}$  - осмысление соответственно на уровнях узнавания, воспроизведения, применения и творчества;  $K_{31}, K_{32}, K_{33}$  и  $K_{34}$  - алгоритмизирование соответственно на уровнях узнавания, воспроизведения, применения и творчества; и, наконец, компетенции  $K_{41}, K_{42}, K_{43}$  и  $K_{44}$  - компетенции контролирования соответственно на уровнях узнавания, воспроизведения, применения и творчества.

Задача: в моторной лодке, движущейся прямолинейно со скоростью  $v_0 = 6$  м/с, выключается мотор. Сила сопротивления воды при движении лодки пропорциональна квадрату скорости лодки, при этом коэффициент пропорциональности  $k = \frac{m}{60}$ , где  $m$  – масса лодки. Через какое время скорость лодки уменьшится втрое и какой путь пройдет она за это время?

**Таб.1** Тест четвертого уровня сложности (Test of the fourth level of difficulty)

Учебные элементы	Этапы решения	Варианты ответов
$K_{11}$	Для решения задачи необходимо составить и решить уравнение...	1) логарифмическое; 2) алгебраическое; 3) параметрическое; 4) дифференциальное.
$K_{12}$	Физический закон, соответствующий смыслу задачи, это...	1) закон всемирного тяготения: $F = G \frac{Mm}{R^2}$ ; 2) закон Архимеда: $F = gV$ ; 3) второй закон Ньютона: $\bar{a} = \frac{\sum \bar{F}}{m}$ ; 4) третий закон Ньютона: $\bar{F}_{12} = -\bar{F}_{21}$ .
$K_{13}$	Согласно физическому смыслу производной...	1) $v = \frac{dt}{dS}$ , $a = \frac{d^2t}{dS^2}$ ; 2) $S = \frac{dv}{dt}$ , $v = \frac{da}{dt}$ ; 3) $v = \frac{dS}{dt}$ , $a = \frac{dv}{dt} = \frac{d^2S}{dt^2}$ ; 4) $F = \frac{dS}{dt}$ , $v = \frac{d^2S}{dt^2}$ .
$K_{14}$	Уравнение для решения задачи имеет вид...	1) $\frac{dS}{dt} = -\frac{dv}{dt}$ ; 2) $a = G \frac{M}{R^2}$ ; 3) $-\frac{m}{60} \left( \frac{dS}{dt} \right)^2 = \frac{d^2S}{dt^2} m$ ; 4) $\frac{d^2S}{dt^2} = g \frac{dS}{dt}$ .
$K_{21}$	Составленное уравнение является...	1) дифференциальным уравнением первого порядка с разделяющимися переменными; 2) дифференциальным уравнением второго порядка, допускающим понижение порядка; 3) алгебраическим, второго порядка; 4) параметрическим.
$K_{22}$	Решать полученное	1) разделив переменные и проинтегрировав полученное уравнение

	уравнение следует...	почленно; 2) вычислив дискриминант; 3) понизив его порядок с помощью подстановки $\frac{dS}{dt} = v$ , $\frac{d^2S}{dt^2} = \frac{dv}{dt}$ ; 4) исключив параметр $t$ .
$K_{23}$	В результате получаем уравнение...	1) $-\frac{v^2}{60} = \frac{dv}{dt}$ ;                      2) $\frac{dv}{dt} = g \frac{dS}{dt}$ ; 3) $y = 5x^2 + 1$ ;                      4) $x = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a}$ .
$K_{24}$	Начальные условия задачи имеют вид...	1) $S _{v=0} = 0$ м, $v _{S=0} = 6$ м/с; 2) $S _{t=0} = 6$ м, $v _{t=0} = 0$ м/с; 3) $S _{t=0} = 0$ м, $v _{t=0} = 6$ м/с; 4) $t _{S=0} = 0$ с, $t _{v=6} = 0$ с.
$K_{31}$	Общее решение (общий интеграл) для определения скорости лодки...	1) $-\frac{v^3}{180} = t + C_1$ ;                      2) $-\frac{v^3}{180} = v + C_1$ ; 3) $\frac{1}{v} = \frac{t}{60} + C_1$ ;                      4) $-\frac{1}{v} = \frac{t}{60} + C_1$ .
$K_{32}$	Используя начальные условия находим $C_1$ и уравнение скорости лодки...	1) $C_1 = \frac{1}{6}$ , $v = \frac{60}{t+10}$ ;                      2) $C_1 = -\frac{1}{6}$ , $v = -\frac{60}{t+10}$ ; 3) $C_1 = \frac{1}{180}$ , $v = \sqrt[3]{180t+1}$ ;                      4) $C_1 = -\frac{1}{180}$ , $v^3 = 180v+1$ ;
$K_{33}$	Общее решение для определения пути $S$ имеет вид...	1) $S = -60 \ln t+10  + C_2$ ;                      2) $S = \int \sqrt[3]{180t+1} dt$ ; 3) $S = \frac{v}{t}$ ;                      4) $S = 60 \ln t+10  + C_2$ .
$K_{34}$	Используя начальные условия находим $C_2$ ...	1) $C_2 = 60 \ln 10$ ;                      2) $C_2 = -60 \ln 10$ ; 3) $C_2 = 10 \ln 60$ ;                      4) $C_2 = -10 \ln 60$ .
$K_{41}$	Закон движения лодки имеет вид...	1) $S = 60 \ln t+10  + 60 \ln 10$ ;                      2) $S = 60 \ln \frac{t+10}{10}$ ; 3) $S = 60 \ln t+10  - 10 \ln 60$ ;                      4) $S = 60 \ln t+10  + 10 \ln 60$ .
$K_{42}$	По условию задачи скорость лодки должна быть равной...	1) 6 м/с;                      2) 0 м/с; 3) 2 м/с;                      4) 3 м/с;
$K_{43}$	Искомое время $t$ составляет...	1) 0 с;                      2) $\infty$ ; 3) 20 с;                      4) 10 с.
$K_{44}$	Искомое расстояние $S$ составляет...	1) 0 м;                      2) $\infty$ ; 3) $60 \ln 3 \approx 65,92$ м;                      4) $60 \ln 2 \approx 41,59$ .

Разработка заданий в тестовой форме является самым ответственным этапом процесса квалиметрии. Правильная форма тестового задания – необходимое, но недостаточное условие создания теста. Содержание заданий должно обеспечивать качественную и количественную оценку уровня подготовленности обучающихся. Тес-

товые задания, построенные согласно познавательно-деятельностной матрице, носят не только обучающий, но и развивающий характер. С помощью подобных тестовых заданий обучающийся может самостоятельно и в удобном для себя ритме изучать учебный материал, а также производить самопроверку полученных им зна-

ний и самооценку уровня усвоенной им учебной информации. Рассмотренная технология проектирования и предъявления тестовых заданий обеспечивает формирование и достижение заявленного результата обучения. Она может быть использована как для проведения входного и текущего оценивания, так и для промежуточной и итоговой аттестации обучающихся. Каждый учебный элемент познавательно-деятельностной матрицы характеризует соответствующую компетенцию обучающегося, что обеспечивает понимание полученного результата тестирова-

ния и в компетентностном варианте. Данная технология также может быть рекомендована для самообразовательной деятельности обучающихся, так как обеспечивает поэтапное, пошаговое понимание и усвоение учебной информации. Построение тестов с целью организации самообразовательной деятельности обучающихся при изучении математики способствует повышению качества образовательного результата в процессе подготовки высококвалифицированных специалистов.

1. Методические рекомендации по формированию фондов оценочных средств / ФГБОУ ВПО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет. Томск, Изд-во НИ ТПУ, 2012. 62 с.
2. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 07.08.2014 №943 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 01.03.01 Математика (уровень бакалавриата)» (Зарегистрировано в Минюсте России 25.08.2014 N 33774): [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_168629/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_168629/)
3. Сафонова Е.И. Рекомендации по проектированию и использованию оценочных средств при реализации основной образовательной программы высшего профессионального образования (ООП ВПО) нового поколения. М., Изд-во РГГУ, 2013. 75 с.
4. Фридман Л.Ф. Психопедагогика общего образования: пособие для студентов и учителей. М., Институт практической психологии, 1997. 288 с.
5. Фридман Л.Ф. Что такое математика. М., Изд-во «КомКнига», 2005. 192 с.
6. Маркова А.К., Матис Т.А., Орлов А.Б. Формирование мотивации учения. Кн. для учителя. М., Просвещение, 1990. 192 с.
7. Талызина Н. Ф. Педагогическая психология: учеб. пособие для студ. сред. пед. учеб. заведений. М., Издательский центр «Академия», 1998. 288 с.
8. Маркова А.К. Психология профессионализма. М., Международный гуманитарный фонд «Знание», 1996. 312 с.
9. Столяр А.А. Педагогика математики. Учебное пособие для студентов физико-математических факультетов педагогических ВУЗов. Минск, «Вышэйшая школа», 1986. 414с.
10. Далингер, В. А. Методика обучения математике. Поисково-исследовательская деятельность учащихся: учебник и практикум для вузов. 2-е изд., испр. и доп. М., Изд-во Юрайт, 2018. 460 с.
11. Чельшкова, М.В. Теория и практика организации педагогических тестов: учебное пособие. М., Логос, 2002. 432с.
12. Аванесов, В.С. Форма тестовых заданий: учеб. пособие для учителей школ, лицеев, преподавателей вузов и колледжей. М., Центр тестирования, 2006. 156 с.
13. Табишев Т.А. Методическая система мониторинга математической подготовки студентов вуза: дис. ... канд. пед. наук. Астрахань, 2010. 24 с.: <https://search.rsl.ru/ru/record/01003490770>
14. Зеер Э.Ф. Психология профессионального образования: учебник для студ. высш. учеб. заведений. М., Издательский центр "Академия", 2008. 378 с.
15. Сидоров С.В. Разработка рефлексивной модели обучения и воспитания школьников // Сб. конференций НИЦ Социосфера. 2016. № 55. С. 26 – 31.
16. Маралов В.Г. Основы самопознания и саморазвития: учеб. пособие для студ. сред. пед. учеб. заведений. 2-е изд., стер. М., Издательский центр «Академия», 2004. 256 с.
17. Рябинова Е.Н. Адаптивная система персонифицированной профессиональной подготовки студентов технических вузов. М., Машиностроение, 2009. 258 с.
18. Рябинова Е.Н., Черницына Р.Н. Самообразовательная деятельность студентов: изучаем комплексные числа: учебно-методическое пособие. Самара, СамГУПС, 2015. 71 с.
19. Рябинова Е.Н., Черницына Р.Н. Организация самообразовательной деятельности студентов при изучении кривых второго порядка: учебно-методическое пособие для самостоятельной профессиональной подготовки студентов технических университетов. Самара, СамГУПС, 2014. 204 с.
20. Гуменникова Ю.В., Рябинова Е.Н., Черницына Р.Н. Статистическая обработка результатов тестирования студентов // Вестник СамГТУ, №3(27), Самара, 2015. С. 78 – 87.

21. Гуменникова Ю.В., Рябинова Е.Н., Кайдалова Л.В. Применение методов математической статистики для обработки и анализа результатов педагогического эксперимента // Известия Самарского научного центра РАН. (Социальные, гуманитарные, медико-биологические науки). Том 17, №1(5). 2015. С.1032 – 1036.

## ONE OF THE METHODS OF CONSTRUCTING TESTS FOR THE ORGANIZATION OF SELF-EDUCATIONAL ACTIVITY OF STUDENTS AT THE STUDY OF MATHEMATICS

© 2018 E.N. Ryabinova, Yu.V. Gumennikova, L.V. Kaydalova

*Elena N. Ryabinova, doctor of pedagogical sciences, associate professor, professor of the department "Psychology and pedagogy". E-mail: erylabinova@mail.ru*

*Julia V. Gumennikova, Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department "Applied mathematics, computer science and information systems". E-mail: gumennikov@yandex.ru*

*Lyudmila V. Kaidalova, Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department "Applied mathematics, computer science and information systems". E-mail: [ludmila.kaid@gmail.com](mailto:ludmila.kaid@gmail.com)*

Samara State Technical University. Samara, Russia

Samara State Transport University. Samara, Russia

*The subject of the article is one of the ways of constructing tests for organizing the self-educational activity of students in the study of mathematics. The main theme is the role of tests in the process of training highly qualified, competitive engineers. The purpose of the work is to analyze the methods of constructing tests in order to organize the self-educational activity of students in the study of mathematics. The methodology of the work is to find ways to build tests for organizing the self-educational activity of students in the study of mathematics. The results of the work contain an analysis of the methods of constructing tests for organizing self-educational activity of students in the study of mathematics used in the process of forming a competitive Russian engineer. The field of application of the results is the process of training highly qualified, competitive engineers.*

*Conclusion.* The construction of tests for the purpose of organizing the self-educational activity of students in the study of mathematics contributes to the improvement of the quality of the educational result in the process of training highly qualified specialists.

*Key words:* self-educational activity, methods of constructing tests, competence of specialists, educational technologies.

1. Metodicheskie rekomendacii po formirovaniyu fondov ocenochny`x sredstv / FGBOU VPO «Nacional`ny`j issledovatel`skij Tomskij politexnicheskij universitet (Guidelines for the formation of funds of evaluation tools / NATIONAL research Tomsk Polytechnic University). Tomsk, Izd-v o NI TPU, 2012. 62 s.
2. Prikaz Ministerstva obrazovaniya i nauki Rossijskoj Federacii ot 07.08.2014 №943 «Ob utverzhdenii federal`nogo gosudarstvennogo obrazovatel`nogo standarta vy`sshego obrazovaniya po napravleniyu podgotovki 01.03.01 Matematika (uroven` bakalavriata)» (Zaregistrirvano v Minyuste Rossii 25.08.2014 N 33774) (Order of the Ministry of education and science of the Russian Federation of 07.08.2014 №943 "on approval of the Federal state educational standard of higher education in the field of training 01.03.01 Mathematics (bachelor level)" (Registered in the Ministry of justice of Russia 25.08.2014 N 33774)): [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_168629/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_168629/)
3. Safonova E.I. Rekomendacii po proektirovaniyu i ispol`zovaniyu ocenochny`x sredstv pri realizacii osnovnoj obrazovatel`noj programmy` vy`sshego professional`nogo obrazovaniya (OOP VPO) novogo pokoleniya (Recommendations for the design and use of evaluation tools in the implementation of the basic educational program of higher education (OOP VPO) of the new generation). M., Izd-vo RGGU, 2013. 75 s.
4. Fridman L.F. Psixopedagogika obshhego obrazovaniya (Psychopedagogy General education): posobie dlya studentov i uchitelej. M., Institut prakticheskoy psixologii, 1997. 288 s.
5. Fridman L.F. Chto takoe matematika (What is mathematics). M., Izd-vo «KomKniga», 2005. 192 s.
6. Markova A.K., Matis T.A., Orlov A.B. Formirovanie motivacii ucheniya (Formation of motivation of the teaching). Kn. dlya uchitelya. M., Prosveshhenie, 1990. 192 s.
7. Taly`zina N.F. Pedagogicheskaya psixologiya (Educational psychology): ucheb. posobie dlya stud. sred. ped. ucheb. zavedenij. M., Izdatel`skij centr «Akademiya», 1998. 288 s.
8. Markova A.K. Psixologiya professionalizma (Psychology of professionalism). M., Mezhdunarodny`j gumanitarny`j fond «Znanie», 1996. 312 s.
9. Stolyar A.A. Pedagogika matematiki (Pedagogy of mathematics). Uchebnoe posobie dlya studentov fiziko-matematicheskix fakul`tetov pedagogicheskix VUZov. Minsk, «Vy`she`jshaya shkola», 1986. 414s.

10. Dalinger, V.A. Metodika obucheniya matematike. Poiskovo-issledovatel'skaya deyatel'nost' uchashhixsya (Methods of teaching mathematics. Search and research activities of students): uchebnik i praktikum dlya vuzov. 2-e izd., ispr. i dop. M., Izd-vo Yurajt, 2018. 460 s.
11. Chelyshkova, M.V. Teoriya i praktika organizacii pedagogicheskix testov (Theory and practice of organization of pedagogical tests): uchebnoe posobie. M., Logos, 2002. 432s.
12. Avanesov, V.S. Forma testovy'x zadaniy (Form of test tasks): uchebnoe posobie dlya uchitelej shkol, liceev, prepodavatelej vuzov i kolledzhej. M., Centr testirovaniya, 2006. 156 s.
13. Tabishev T.A. Metodicheskaya sistema monitoringa matematicheskoy podgotovki studentov vuza (Methodical system of monitoring of mathematical training of University students): dis. ... kand. ped. nauk. Astraxan', 2010. 24 s.: <https://search.rsl.ru/ru/record/01003490770>
14. Zeer E.F. Psixologiya professional'nogo obrazovaniya (Psychology of professional education): uchebnik dlya stud. vyssh. ucheb. zavedenij. M., Izdatel'skij centr "Akademiya", 2008. 378 s.
15. Sidorov S.V. Razrabotka reflektivnoj modeli obucheniya i vospitaniya shkol'nikov (Development of a reflexive model of teaching and education of schoolchildren). *Sb. konferencij NICz Sociosfera*. 2016. № 55. S. 26 – 31.
16. Maralov V.G. Osnovy samopoznaniya i samorazvitiya (Basics of self-knowledge and self-development): ucheb. posobie dlya stud. sred. ped. ucheb. zavedenij. 2-e izd., ster. M., Izdatel'skij centr «Akademiya», 2004. 256 s.
17. Ryabinova E.N. Adaptivnaya sistema personalizirovannoj professional'noj podgotovki studentov tex-nicheskix vuzov (Adaptive system of personalized professional training of students of technical universities). M., Mashinostroenie, 2009. 258 s.
18. Ryabinova E.N., Chernicyna R.N. Samoobrazovatel'naya deyatel'nost' studentov: izuchaem kompleksny'e chisla (Self-educational activity of students: we study complex numbers): uchebno-metodicheskoe posobie. Samara, SamGUPS, 2015. 71 s.
19. Ryabinova E.N., Chernicyna R.N. Organizaciya samoobrazovatel'noj deyatel'nosti studentov pri izuchenii krivy'x vtorogo poryadka (Organization of self-educational activity of students in the study of second order curves): uchebno-metodicheskoe posobie dlya samostoyatel'noj professional'noj podgotovki studentov texnicheskix universitetov. Samara, SamGUPS, 2014. 204 s.
20. Gumennikova Yu.V., Ryabinova E.N., Chernicyna R.N. Statisticheskaya obrabotka rezul'tatov testirovaniya studentov (Statistical processing of students' test results). *Vestnik SamGTU*, №3(27), Samara, 2015. S. 78 – 87.
21. Gumennikova Yu.V., Ryabinova E.N., Kajdalova L.V. Primenenie metodov matematicheskoy statistiki dlya obrabotki i analiza rezul'tatov pedagogicheskogo eksperimenta (Application of methods of mathematical statistics for processing and analysis of the results of pedagogical experiment). *Izvestiya Samarskogo nauchnogo centra RAN. (Social'ny'e, gumanitarny'e, mediko-biologicheskie nauki)*. Tom 17, №1(5). 2015. S.1032 – 1036.