

Вестник Костромского государственного университета. Серия: Педагогика. Психология. Социокинетика. 2021. Т. 27, № 3. С. 189–194. ISSN 2073-1426

Vestnik of Kostroma State University. Series: Pedagogy. Psychology. Sociokinetics. 2021. vol. 27, № 3. pp. 189–194. ISSN 2073-1426

Научная статья

УДК 378:51

<https://doi.org/10.34216/2073-1426-2021-27-3-189-194>

## ТЕХНОЛОГИЯ ОРГАНИЗАЦИИ ПОИСКОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКОГО ВУЗА ПО АНАЛИЗУ РЕШЕНИЙ ПРИКЛАДНЫХ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

**Сычева Надежда Васильевна**, кандидат педагогических наук, Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия, [Nadegda\\_P\\_11@mail.ru](mailto:Nadegda_P_11@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0003-0143-5279>

**Алейникова Алина Олеговна**, Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия, [maxim251202@yandex.ru](mailto:maxim251202@yandex.ru), <https://orcid.org/0000-0001-7041-2279>

**Аннотация.** Изменения, происходящие в современном обществе и производстве, естественно, оказывают влияние и на систему образования, предъявляя к ней новые требования, которые связаны не только с профессиональными качествами выпускника вуза, но и с личностными. Эти требования зафиксированы в федеральных государственных образовательных стандартах высшего образования в виде универсальных и профессиональных компетенций. Одно из направлений, которое будет способствовать формированию личностных качеств выпускника, связано с обучением студентов поисковой деятельности.

Мы рассматриваем вопросы организации поисковой деятельности студентов технического вуза в процессе изучения высшей математики. Для этого нами разработана технология организации поисковой деятельности студентов на основе анализа решений прикладных математических задач. В разработанной технологии нами выделено три этапа: подготовительный, основной, заключительный. Цель каждого этапа сформулирована как с позиции студента, так и с позиции педагога. Также в статье нами показан пример практической реализации разработанной технологии организации поисковой деятельности студентов технического вуза по анализу решений прикладных математических задач, сводящихся к вычислению определенного интеграла. Предложенная технология организации поисковой деятельности студентов также способствует развитию их коммуникативных навыков: студенты получают опыт подготовки доклада, презентации, выступления на публике, учатся отвечать на задаваемые дополнительные вопросы, отстаивать и аргументировать свою точку зрения.

**Ключевые слова:** поисковая деятельность, технология, прикладная математическая задача, анализ решения.

**Для цитирования:** Сычева Н.В., Алейникова А.О. Технология организации поисковой деятельности студентов технического вуза по анализу решений прикладных математических задач // Вестник Костромского государственного университета. Серия: Педагогика. Психология. Социокинетика. 2021. Т. 27, № 3. С. 189–194. <https://doi.org/10.34216/2073-1426-2021-27-3-189-194>

Research Article

## THE TECHNOLOGY OF ORGANISING THE SEARCH ACTIVITY OF STUDENTS OF A TECHNICAL UNIVERSITY FOR THE ANALYSIS OF SOLUTIONS TO APPLIED MATHEMATICAL PROBLEMS

**Nadezhda V. Sycheva**, Candidate of Pedagogic Sciences, Bryansk State Technical University, Bryansk, Russia, [Nadegda\\_P\\_11@mail.ru](mailto:Nadegda_P_11@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0003-0143-5279>

**Alina O. Aleynikova**, Bryansk State Technical University, Bryansk, Russia, [maxim251202@yandex.ru](mailto:maxim251202@yandex.ru), <https://orcid.org/0000-0001-7041-2279>

**Abstract.** The changes taking place in modern society and production naturally have an impact on the education system, making new requirements for it, which are associated not only with the professional qualities of a university graduate, but also with personal ones. These requirements are fixed in the federal state educational standards of higher education in the form of universal and professional competences. One of the directions that will contribute to the formation of personal qualities of a graduate is related to the training of students in search activities.

We consider the issues of organising the search activity of students of a technical university in the process of studying higher mathematics. To do this, we have developed a technology for organising students' search activity based on the analysis of solutions to applied mathematical problems. We have identified three stages in the developed technology –

preparatory, basic, and final. The goal of each stage is formulated both from the position of the student and from the position of the pedagogue. Also in the article we show an example of the practical implementation of the developed technology of organising the search activity of students of a technical university for the analysis of solutions to applied mathematical problems, which are reduced to calculating a certain integral. The proposed technology of organising students' search activities contributes to the development of their communication skills – students gain experience in preparing a report, presentation, public speaking, learn to answer additional questions, defend and argue their point of view.

**Keywords:** search activity, technology, applied mathematical problem, solution analysis.

**For citation:** Sycheva N.V., Aleynikova A.O. The technology of organising the search activity of students of a technical university for the analysis of solutions to applied mathematical problems // Vestnik of Kostroma State University. Series: Pedagogy. Psychology. Sociokinetics. 2021. vol. 27, № 3. pp. 189–194. (In Russ.) <https://doi.org/10.34216/2073-1426-2021-27-3-189-194>

**И**зменения, происходящие в современном обществе и производстве, естественно, оказывают влияние и на систему образования, предъявляя к ней новые требования. Эти требования связаны не только с профессиональными качествами выпускника вуза, но и с личностными. Сегодня необходимы специалисты, способные к нахождению и принятию организационно-управленческих решений в нестандартных условиях и готовые нести за них ответственность, способные к самостоятельному выстраиванию и реализации перспективных линий интеллектуального и профессионального саморазвития и самосовершенствования. Перечисленные требования зафиксированы в федеральных государственных образовательных стандартах высшего образования в виде универсальных и профессиональных компетенций.

Одним из направлений, которое будет способствовать формированию заявленных личностных качеств выпускника, является обучение студентов поисковой деятельности. Так как согласно определению Т.В. Кудрявцева [Кудрявцев], поисковая деятельность – это деятельность, способствующая выходу из состояния неопределенности и предполагающая активный поиск способа разрешения возникшей проблемы, которым человек изначально не располагал.

Различные аспекты организации и формирования поисковой деятельности у обучающихся были рассмотрены в работах Д. Пойа, Г.И. Саранцева, В.А. Гусева, В.А. Далингера, О.Б. Епишевой, О.Н. Большаковой, Л.В. Шкериной, М.В. Литвинцевой, Е.В. Поздняковой, Ю.А. Кузнецовой, Т.П. Куряченко, О.К. Огурцовой и др.

Так, анализируя работы последних лет, мы выявили, что часть исследователей работают над формированием поисковой деятельности школьников разных возрастных групп (Ю.А. Кузнецова, О.К. Огурцова, Л.С. Секретарева, Е.В. Позднякова и др.), другие рассматривают особенности формирования поисковой деятельности у студентов (в том числе магистрантов и аспирантов) при изучении различных дисциплин (М.В. Литвинцева, Т.П. Куряченко, О.Н. Большакова, Е.Г. Прудникова, В.М. Маркина,

Е.А. Мелехина, Л.В. Лелеп, Н.Я. Сейгушев, О.А. Веденеева и др.).

О.Н. Большакова рассматривает особенности организации исследовательско-поисковой деятельности студентов, обучающихся по специальности «Психология», при проведении аудиторных и внеаудиторных занятий (при работе в лабораториях, кружках, творческих группах, при работе над проектами совместно с производственными, образовательными и социальными организациями по их заказу) [Большакова].

Н.Я. Сайгушев и О.А. Веденеева рассматривают вопросы организации поисковой деятельности будущих учителей при изучении курса «Педагогика и история образования».

Е.Г. Прудникова, В.М. Маркина предлагают организовать поисково-исследовательскую деятельность студентов при изучении химических дисциплин через реферативную работу.

М.В. Литвинцевой построена модель учебной поисковой деятельности обучаемых в процессе изучения ими математических дисциплин; выделена структура поисковой деятельности и соответствующие ей группы действий, осуществляемые преподавателем и студентами в процессе совместной поисковой деятельности, направленной на решение учебной задачи.

Т.П. Куряченко разработана методика формирования приемов поисково-исследовательской деятельности студентов педвузов при обучении математическому анализу. По мнению автора, эта работа будет эффективной, если в процесс обучения систематически включать задания, требующие осуществления действий, входящих в состав формируемых приемов, учитывать специфику предметного содержания и особенности профессиональной деятельности. Автором разработан соответствующий комплекс задач и заданий по математическому анализу, предназначенный для будущих учителей математики [Куряченко].

В статье Е.А. Мелехиной, Л.В. Лелеп [Мелехина, Лелеп] обосновывается, что поисковая деятельность способствует формированию общекультурных и профессиональных компетенций магистрантов и аспирантов при изучении иностранного языка,

при условии, что обучение осуществляется на основе лично ориентированных технологий (проблемное обучение и метод проектов).

Обобщая психолого-педагогические и методические исследования последних лет, можно заключить, что в настоящее время актуальными и перспективными (в аспекте формирования компетенций, отраженных в ФГОС) являются направления обучения, связанные с организацией и формированием поисковой, поисково-исследовательской деятельности обучаемых.

Мы рассматриваем вопросы организации поисковой деятельности студентов технического вуза в процессе изучения высшей математики.

Формирование поисковой деятельности мы предлагаем осуществлять при изучении прикладных математических задач. Прикладные задачи нами выбраны не случайно, для студентов технических вузов этот вид задач имеет особое значение. Во-первых, прикладные задачи служат средством установления связи между математикой и профессиональной составляющей образования, в частности между математикой и общетехническими и специальными дисциплинами. Таким образом, реализуется принцип профессионально-прикладной направленности обучения высшей математике. Во-вторых, в процессе работы с прикладными математическими задачами можно, не привлекая профессиональной информации, формировать у студентов навыки построения математической модели задачи, ее исследования и интерпретации полученных результатов. Комплекс этих навыков очень важен для будущего инженера и будет востребован не только при изучении общетехнических и специальных дисциплин в вузе, но и в будущей профессиональной деятельности.

Осуществлять формирование поисковой деятельности студентов на основе анализа решений прикладных математических задач мы предлагаем в три этапа. Цель каждого этапа мы устанавливаем, как с позиции студента, так и с позиции педагога.

*Первый этап – подготовительный.*

*Цель студента* на подготовительном этапе заключается в освоении учебного материала (теоретического и практического), соответствующего тематике прикладных математических задач, планируемых для дальнейшего изучения.

Обычно изучение математического материала осуществляется традиционным способом: теоретический материал выдается на лекции, на практическом занятии студенты осваивают способы решения типовых задач.

*Цель педагога* – разработать задания, в которые включены приемы поисковой деятельности студентов, и с помощью которых будет организована работа студентов по освоению способов решения прикладных математических задач, а также определить спо-

собы осуществления контроля и требования к форме предъявления и результатам работы студентов.

Для достижения этой цели преподавателю необходимо предварительно произвести анализ учебной литературы с целью выделения поисковых умений, которые могут быть сформированы у студентов при работе с запланированными прикладными задачами, и на основании этого разработать приемы и способы организации запланированной поисковой деятельности. Эти приемы подаются студентам в виде заданий, направляющих их поисковую деятельность в процессе самостоятельного изучения решения прикладных задач по определенной тематике.

*Второй этап – основной.*

*Цель студента* – на основе анализа образцов решения предложенных прикладных математических задач выделить основные этапы их решения и шаги реализации каждого из этапов.

Этой цели студенты могут достигнуть, выполняя задания поискового характера, предложенные преподавателем.

*Цель педагога* – осуществлять контроль за самостоятельной поисковой деятельностью студентов по освоению способов решения прикладных математических задач, при необходимости консультировать студентов и направлять их работу.

*Третий этап – заключительный.*

*Цель студента* – представить результаты осуществленной поисковой деятельности по анализу решений прикладных математических задач в соответствии с запланированной формой отчетности (компьютерная презентация, доклад).

*Цель педагога* – организовать рефлексию осуществленной студентами поисковой деятельности по анализу решений прикладных математических задач и рефлексию процесса осуществления этой деятельности.

Для этого преподаватель организует диалог, на котором студенты анализируют возникавшие при работе затруднения, устанавливают их причины, выделяют использованные приемы их преодоления.

Осуществлять рефлексию необходимо, так как она способствует формированию у студента стремления к осознанию результатов своей деятельности, процесса ее организации и осуществления, а это, в свою очередь, способствует развитию самостоятельной поисковой деятельности, инициированной самим студентом не только в процессе его дальнейшей учебы, но и в будущей профессиональной деятельности.

В курсе высшей математики организовать освоение прикладных задач средствами поисковой деятельности можно при изучении разделов: «Производная и ее приложения», «Определенный интеграл», «Дифференциальные уравнения».

Методика формирования поисковой деятельности студентов при изучении раздела «Дифференциальные

уравнения», в том числе и при изучении прикладных математических задач, моделью которых является дифференциальное уравнение, разработана нами ранее и представлена в диссертационном исследовании Н.В. Сычевой [Сычева].

В рамках данной статьи приведем пример реализации технологии организации поисковой деятельности студентов технического вуза по анализу решений прикладных математических задач, сводящихся к вычислению определенного интеграла.

На подготовительном этапе студентами традиционным способом осуществляется изучение теоретического материала и осваиваются способы решения типовых задач по теме «Определенный интеграл».

На основном этапе (собственно поисковая деятельность студентов) студентам выдаются несколько образцов решения прикладных задач, сводящихся к вычислению определенного интеграла, либо даются ссылки на литературу, источники из сети интернет, где эти образцы находятся. Также допускается самостоятельный подбор студентами образцов решения соответствующих задач. Для студентов технических направлений подготовки в разделе «Определенный интеграл» особое значение для их будущей профессиональной деятельности имеют задачи о вычислении работы переменной силы и задачи о вычислении силы давления жидкости. Поэтому для организации

обучения студентов поисковой деятельности при изучении данного раздела предлагаются образцы решения именно этих видов задач. К образцам решения прилагаются следующие задания, направляющие поисковую деятельность студентов при самостоятельном изучении процесса решения прикладных задач:

1. Ознакомьтесь с предложенными решениями прикладных задач (содержатся в таблице 1) и выделите такие этапы решения, чтобы они могли в дальнейшем помочь решать задачи рассматриваемого вида. (Этим заданием формируем приемы анализа образцов решения задач.)

2. Одинаковые ли этапы вы выделили? Сравните реализацию каждого этапа для рассматриваемых задач.

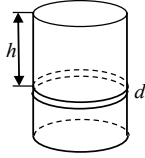
3. Составьте рекомендации по решению задач рассматриваемого вида.

4. Оформите решения рассматриваемых задач, выделяя каждый этап. (Выполняя это задание, студенты могут обнаружить затруднения, которых ранее не возникало, но они могут появиться в процессе самостоятельного решения задач рассматриваемого вида. Это связано с тем, что обычно в решениях, представленных в учебниках, промежуточные действия не указываются.)

5. Решите самостоятельно следующие задачи, опираясь на составленные вами ранее рекомендации

Таблица 1

Варианты решения прикладных задач

<p>Вычислить работу, необходимую для выкачивания масла из вертикального цилиндрического резервуара высотой <math>H = 6</math> м и радиусом основания <math>R = 2</math> м. Удельный вес масла <math>\delta = 0,9</math>.</p> <p><i>Решение.</i> Величина работы <math>q</math>, затрачиваемой на поднятие некоторого тела, зависит от высоты <math>x</math> его подъема: <math>q = Px</math>, <math>P</math> – вес тела.</p> <p>Допустим, что работа, затраченная на выкачивание из резервуара слоя масла толщиной <math>x</math> (рис. 1), есть некоторая функция <math>q(x)</math> и найдем дифференциал этой функции.</p> <p>При увеличении <math>x</math> на величину <math>dx</math> объем <math>v</math> слоя масла увеличится на величину <math>\Delta v = \pi R^2 dx</math>, его вес <math>p</math> увеличится на величину <math>\Delta p = \pi \delta R^2 dx</math>, а затраченная работа <math>q</math> увеличится на величину <math>\Delta q = \pi \delta R^2 x dx</math>.</p>  <p>Рис. 1.</p> <p>Всю искомую работу <math>Q</math> получим при изменении <math>x</math> от 0 до <math>H</math>. Поэтому</p> $Q = \pi \delta R^2 \int_0^H x dx = \pi \delta R^2 \left. \frac{x^2}{2} \right _0^H = \frac{\pi \delta R^2 H^2}{2} \approx 64800\pi \text{ (кГм)} \approx 64800\pi \approx 64800 \cdot 9,81\pi \text{ (Дж)} \approx 635688\pi \text{ (Дж)}$ <p>[Зайниев: 36]</p>	<p>Водопроводная труба имеет диаметр 6 см; один конец ее соединен с баком, в котором уровень воды на 100 см выше верхнего края трубы, а другой закрыт заслонкой. Найдите полное давление на заслонку.</p> <p><i>Решение.</i> Заслонка представляет собой круг радиусом 3 см. Разобьем площадь этого круга на элементы – полоски, параллельные поверхности воды. Площадь одного такого элемента, находящегося на расстоянии <math>y</math> от центра, равна (с точностью до бесконечно малых высшего порядка)</p> $qS = 2\sqrt{9-y^2} dy \text{ см}^2.$ <p>Найдем силу давления, испытываемую этим элементом:</p> $qP = 2\rho g(103-y)\sqrt{9-y^2} dy = 1960(103-y)\sqrt{9-y^2} dy \text{ дин}$ <p>(здесь <math>\rho = 1 \text{ г/см}^3</math>).</p> <p>Следовательно,</p> $P = 1960 \int_{-3}^3 (103-y)\sqrt{9-y^2} dy = \left[ 103 \left( \frac{y}{2} \sqrt{9-y^2} + \frac{9}{2} \arcsin \frac{y}{3} \right) + \frac{1}{3} (9-y^2)^{3/2} \right]_{-3}^3 = 980 \cdot 927\pi \approx 908460\pi \text{ эрг} \approx 0,09\pi \text{ Дж}$ <p>[Данко: 404–405]</p>
---	---



по решению задач рассматриваемого вида, при необходимости внесите изменения в ваши рекомендации.

Задачи:

*Определить давление воды на вертикальную плотину, имеющую форму трапеции, основания которой равны  $a$  и  $b$ , а высота  $h$ , если большее основание  $a$  лежит на уровне свободной поверхности воды [Зайниев: 33].*

*Шар радиуса  $R$  с плотностью  $1$  погружен в воду так, что он касается поверхности. Какую работу необходимо затратить, чтобы извлечь шар из воды? [Зайниев: 43]*

6. Разработайте компьютерную презентацию, в которой должны быть отражены следующие положения: рассматриваемый вид задач; признаки распознавания данного вида задач; схема их решения, в которой отражены шаги реализации каждого этапа решения; образец решения одной или двух задач с выделением каждого шага предлагаемой вами схемы решения.

На заключительном этапе студенты представляют разработанные ими презентации, а также подводятся итоги. Для этого студентам предлагается ответить на следующие вопросы:

– Какие затруднения при выполнении данной работы у вас возникали?

– Каковы причины этих затруднений?

– Что помогло вам преодолеть возникшие затруднения?

Если у вас не возникло затруднений, то предложите рекомендации по осуществлению проделанной работы, которые могли бы помочь другим студентам быть успешными при выполнении данной работы.

Заметим, что при работе над этим проектом студенты имеют возможность консультации с преподавателем, который при необходимости корректирует и направляет их деятельность.

Опыт поисковой деятельности, приобретенный студентами при выполнении такого рода заданий, будет востребован не только при дальнейшем самостоятельном освоении прикладных математических задач из других разделов курса «Высшая математика», но и при работе с образцами решения задач из общетехнических и специальных дисциплин (теоретическая механика, сопротивление материалов и др.).

Кроме того, предложенная технология организации поисковой деятельности студентов по анализу решений прикладных математических задач с последующим представлением результатов их работы способствует развитию коммуникативных навыков студентов. Они получают опыт подготовки доклада, презентации, выступления на публике, учатся отвечать на задаваемые дополнительные вопросы, отстаивать и аргументировать свою точку зрения.

## Список литературы

*Большакова О.Н.* Особенности организации исследовательской и поисковой деятельности студентов вуза // Человек и образование. 2011. № 2 (27). С. 73–76.

*Данко П.Е.* Высшая математика в примерах и задачах / П.Е. Данко, А.Г. Попов, Т.Я. Кожевникова. М.: Оникс, 2007. Ч. 1. 320 с.

*Дмитриева А.Б.* Самостоятельная работа по решению прикладных задач в курсе математики как условие повышения качества профессиональной подготовки обучающихся в вузе: дис. ... канд. пед. наук. М., 2004. 143 с.

*Зайниев Р.М.* Задачи и упражнения по математике с практическим содержанием: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлениям и специальностям техники и технологии. Набережные Челны: Изд-во Камской гос. инж.-экон. акад., 2008. 80 с.

*Кудрявцев Л.Д.* Современная математика и её преподавание: учеб. пособие для вузов. М.: Наука, 1985. 176 с.

*Кузнецова Ю.А.* Формирование поисковой деятельности в обучении математике учащихся 1–6 классов: дис. ... канд. пед. наук. Пенза, 2004. 168 с.

*Куряченко Т.П.* Формирование приёмов поисково-исследовательской деятельности будущих учителей математики в процессе обучения математическому анализу: дис. ... канд. пед. наук. Омск, 2006. 234 с.

*Литвинцева М.В.* Формирование поисковой деятельности студентов в процессе математической подготовки в педагогическом вузе: дис. ... канд. пед. наук. Красноярск, 2008. 175 с.

*Мелёхина Е.А., Лелеп Л.В.* Поисковая деятельность в формировании универсальных и профессиональных компетенций магистрантов и аспирантов // Сибирский педагогический журнал. 2016. № 2. С. 58–63.

*Прудникова Е.Г., Маркина В.М.* Поисковая работа студентов при изучении химических дисциплин // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Гуманитарные науки. 2013. № 2 (26). С. 206–211.

*Сейгушев Н.Я., Веденеева О.А.* Организация поисковой деятельности будущего учителя в процессе профессиональной подготовки // Проблемы современного педагогического образования. 2019. № 63-3. С. 133–135.

*Секретарева Л.С.* Формирование геометрических представлений младших школьников на основе поисковой деятельности: автореф. дис. ... канд. пед. наук. Ярославль, 2007. 23 с.

*Сычева Н.В.* Методика изучения дифференциальных уравнений средствами поисковой деятельности студентами технических направлений подготовки: дис. ... канд. пед. наук. Брянск, 2012. 201 с.

## References

- Bol'shakova O.N. *Osobennosti organizacii issledovatel'skoj i poiskovoj dejatel'nosti studentov vuza* [Features of the organization of research and search activities of university students]. *Chelovek i obrazovanie* [People and education], 2011, № 2 (27), pp. 73–76. (In Russ.).
- Danko P. E. *Vysshaja matematika v primerah i zadachah*, P.E. Danko, A.G. Popov, T.Ja. Kozhevnikova. Moscow, Oniks Publ., 2007, part 1, 320 p. (In Russ.).
- Dmitrieva A.B. *Samostojatel'naja rabota po resheniju prikladnyh zadach v kurse matematiki kak uslovie povyshenija kachestva professional'noj podgotovki obuchаемых v vuze: dis. ... kand. ped. nauk* [Independent work on solving applied problems in the course of mathematics as a condition for improving the quality of professional training of students at the university: dis. ... candidate of Pedagogical Sciences]. Moscow, 2004, 143 p. (In Russ.).
- Zajniev R.M. *Zadachi i uprazhnenija po matematike s prakticheskim sodержaniem: uchebnoe posobie dlja studentov, obuchajushhijhsja po napravlenijam i special'nostjam tehniki i tehnologii* [Tasks and exercises in mathematics with practical content: a textbook for students studying in the areas and specialties of engineering and technology]. Naberezhnye Chelny, Kamskoj gos. inzh.-jekon. akad. Publ., 2008, 80 p. (In Russ.).
- Kudrjavcev L.D. *Sovremennaja matematika i ejo prepodavanie: Uchebnoe posobie dlja vuzov* [Modern mathematics and its teaching: A textbook for universities]. Moscow, Nauka Publ., 1985, 176 p. (In Russ.).
- Kuznecova Ju.A. *Formirovanie poiskovoj dejatel'nosti v obuchenii matematike uchashhijhsja 1-6-h klassov: dis. ... kand. ped. nauk* [Formation of search activity in teaching mathematics to students of grades 1-6: dis. ... candidate of Pedagogical Sciences]. Penza, 2004, 168 p. (In Russ.).
- Kurjachenko T.P. *Formirovanie priimov poiskovo-issledovatel'skoj dejatel'nosti budushhij uchitelej matematiki v processe obuchenija matematicheskomu analizu: dis. ... kand. ped. nauk* [Formation of methods of search and research activities of future teachers of mathematics in the process of teaching mathematical analysis: dis. ... candidate of Pedagogical Sciences]. Omsk, 2006, 234 p. (In Russ.).
- Litvinceva M.V. *Formirovanie poiskovoj dejatel'nosti studentov v processe matematicheskoj podgotovki v pedagogicheskom vuze: dis. ... kand. ped. nauk* [Formation of students' search activity in the process of mathematical training at a pedagogical university: dis. ... candidate of Pedagogical Sciences]. Krasnoyarsk, 2008, 175 p. (In Russ.).
- Mel'johina E.A., Lelep L.V. *Poiskovaja dejatel'nost' v formirovanii universal'nyh i professional'nyh kompetencij magistrantov i aspirantov* [Search activity in the formation of universal and professional competencies of undergraduates and postgraduates]. *Sibirskij pedagogičeskij zhurnal* [Siberian Pedagogical Journal], 2016, № 2, pp. 58–63. (In Russ.).
- Prudnikova E.G., Markina V.M. *Poiskovaja rabota studentov pri izuchenii himičeskijh disciplin* [Search work of students in the study of chemical disciplines]. *Izvestija vysshijh uchebnyh zavedenij. Povolzhskij region. Gumanitarnye nauki* [News of higher educational institutions. The Volga region. Humanities], 2013, № 2 (26), pp. 206–211. (In Russ.).
- Sejgushev N.Ja., Vedeneeva O.A. *Organizacija poiskovoj dejatel'nosti budushhego uchitelja v processe professional'noj podgotovki* [Organization of the search activity of the future teacher in the process of professional training]. *Problemy sovremennogo pedagogičeskogo obrazovanija* [Problems of modern pedagogical education], 2019, № 63–3, pp. 133–135. (In Russ.).
- Sekretareva L.S. *Formirovanie geometricheskijh predstavlenij mladshijh shkol'nikov na osnove poiskovoj dejatel'nosti: avtoref. dis. ... kand. ped. nauk* [Formation of geometric representations of younger schoolchildren on the basis of search activity. Autoref. dis. ... candidate of Pedagogical Sciences]. Jaroslavl, 2007, 23 p. (In Russ.).
- Sycheva N.V. *Metodika izuchenija differencial'nyh uravnenij sredstvami poiskovoj dejatel'nosti studentami tehničeskijh napravlenij podgotovki: dis. ... kand. ped. nauk* [Methods of studying differential equations by means of search activity by students of technical areas of training: dis. ... candidate of Pedagogical Sciences]. Bryansk, 2012, 201 p. (In Russ.).

Статья поступила в редакцию 24.04.2021; одобрена после рецензирования 11.05.2021; принята к публикации 01.08.2021.

The article was submitted 24.04.2021; approved after reviewing 11.05.2021; accepted for publication 01.08.2021.