

Вестник Костромского государственного университета. Серия: Педагогика. Психология. Социокинетика. 2022. Т. 28, № 1. С. 163–169. ISSN 2073-1426

Vestnik of Kostroma State University. Series: Pedagogy. Psychology. Sociokinetics, 2022, vol. 28, № 1, pp. 163–169.

ISSN 2073-1426

Научная статья

УДК 614.8

<https://doi.org/10.34216/2073-1426-2022-28-1-163-169>

## ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ ИНЖЕНЕРОВ ПОЖАРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

**Гребенкина Александра Сергеевна**, кандидат технических наук, Академия гражданской защиты МЧС ДНР, Донецк, Донецкая Народная Республика, [gребенкина.aleks@yandex.ru](mailto:gребенкина.aleks@yandex.ru), <https://orcid.org/0000-0002-8161-6872>

**Аннотация.** В статье изучается проблема трудностей изучения математики будущими инженерами пожарной и техносферной безопасности. К основным трудностям отнесены когнитивные, мотивационные и практические. Для их преодоления предложено реализовать практико-ориентированный подход к обучению. Описаны характерные особенности трудностей в обучении математике, возникающие у курсантов пожарно-технических специальностей. Указаны возможные педагогические приёмы, приводящие к повышению понимания курсантами учебного материала по математике. Для преодоления когнитивных трудностей предложено привести содержание математических дисциплин в соответствие квалификационным требованиям к инженеру гражданской защиты. Для этого рекомендовано оставить в содержании дисциплины только те разделы, которые находят практическое применение в служебной деятельности специалиста МЧС. Указаны условия, допускающие замену строгих математических формулировок упрощёнными объяснениями.

Для преодоления мотивационных трудностей предложен авторский подход к организации занятий по математике. С целью формирования практического профессионального опыта курсантов при обучении математике рекомендовано проводить занятия с привлечением аттестованных специалистов МЧС и выездные занятия. Описан ход проведения таких занятий. Для преодоления практических трудностей предложено наполнить содержание математических дисциплин практико-ориентированными математическими задачами. Сформулированы требования к условию таких задач, приведены примеры.

**Ключевые слова:** высшая математика, практико-ориентированное обучение, содержание математических дисциплин, трудности обучения математике, мотивация, практико-ориентированная задача, пожарная безопасность, техносферная безопасность.

**Для цитирования:** Гребенкина А.С. Психолого-педагогические аспекты математической подготовки будущих инженеров пожарно-технических специальностей // Вестник Костромского государственного университета. Серия: Педагогика. Психология. Социокинетика. 2022. Т. 28, № 1. С. 163–169. <https://doi.org/10.34216/2073-1426-2022-28-1-163-169>

Research Article

## PSYCHOLOGICAL AND PEDAGOGIC ASPECTS OF MATHEMATICAL TRAINING OF FUTURE ENGINEERS OF FIRE-TECHNICAL SPECIALTIES

**Aleksandra S. Grebenkina**, Candidate of Technical Sciences, The Civil Defence Academy of EMERCOM of DPR, Donetsk, [gребенкина.aleks@yandex.ru](mailto:gребенкина.aleks@yandex.ru), <https://orcid.org/0000-0002-8161-6872>

**Abstract.** The article studies the problem of difficulties in studying mathematics by future engineers of fire and technosphere safety. The main difficulties include cognitive, motivational and practical ones. In order to overcome them, it is proposed to implement a practice-oriented approach to learning. The characteristic features of the difficulties in learning mathematics that arise in cadets of fire-technical specialties are described. Possible pedagogic methods leading to an increase in the understanding of the educational material in mathematics by cadets are indicated. It is proposed to bring the content of mathematical disciplines in line with the qualification requirements for a civil protection engineer so that they can overcome cognitive difficulties. Thus, it is recommended to leave only those sections that find practical application in the performance of a specialist of the Ministry of Emergency Situations. Conditions are indicated that allow the replacement of strict mathematical formulations by simplified explanations. The author's approach to the organisation of classes in mathematics is proposed in order to overcome motivational difficulties. In order to form the practical professional experience of cadets in teaching mathematics, it is recommended to conduct classes with the involvement of certified specialists of the Ministry of Emergency Situations and on-site classes. The course of such studies is described. In order to overcome practical difficulties,

it is proposed to fill the content of mathematical disciplines with practice-oriented mathematical problems. The requirements for the condition of such problems are formulated, examples are given.

**Keywords:** further mathematics, practice-oriented learning, content of mathematical disciplines, difficulties in mathematics, motivation to study mathematics, practice-oriented task, fire safety, technosphere safety.

**For citation:** Grebenkina A.S. Psychological and pedagogic aspects of mathematical training of future engineers of fire-technical specialties s. Vestnik of Kostroma State University. Series: Pedagogy. Psychology.Sociokinetics,2022, vol. 28, № 1, pp. 163–169. <https://doi.org/10.34216/2073-1426-2022-28-1-163-169>

Одним из направлений подготовки специалистов для Министерства по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (далее – МЧС) является их математическая подготовка. Благоприятные условия для развития математического мышления может обеспечить практико-ориентированный подход к обучению.

Цель практико-ориентированного обучения – формирование у будущего инженера пожарной или техносферной безопасности полной готовности к профессиональной деятельности, в том числе – к применению математических моделей и методов в решении служебных задач по обеспечению безопасности населения и территорий от чрезвычайных ситуаций (далее – ЧС) различного характера. Курсанты пожарно-технических специальностей, как правило, осознанно делают выбор будущей профессии, нацелены на спасение людей и организацию помощи населению в условиях ЧС. Однако необходимость изучения математики им не очевидна. Курсанты младших курсов не понимают важности оперативных расчетов во время проведения аварийно-спасательных работ, значимости математического моделирования в прогнозировании ЧС, разработке комплекса превентивных мер. Как следствие, они испытывают мотивационные трудности при изучении математических дисциплин. Возникает проблема создания педагогических и психологических условий, благоприятствующих сознательному изучению математики.

Изучению современных психологических и педагогических условий математической подготовки студентов различных специальностей посвящены работы М.С. Аниськиной [Аниськина], Е. Гудла [Goold], В.А. Гусева [Гусев], А.В. Лапшовой [Лапшова, Ваганова], К.Н. Лунгу [Лунгу], С.А. Парыгиной [Парыгина], Н.И. Попова [Попов, Никифорова], А.С. Чухнова [Чухнов, Поздняков], В.В. Филатова [Филатов, Гобьш] и др.

Несмотря на актуальность проблем мотивации студентов к изучению математики и несоответствия уровня математической подготовки выпускников квалификационным требованиям специалиста, исследований, учитывающих особенности обучения будущих инженеров пожарной и техносферной безопасности, проводится недостаточно. Психологические основы практико-ориентированного обучения математи-

ке курсантов пожарно-технических специальностей также разработаны недостаточно.

Цель статьи – указать возможные психологические и педагогические приемы, направленные на преодоление трудностей в изучении математики курсантами вузов МЧС.

М.С. Хозяинова указывает на такие особенности обучения в вузе, как усвоение студентами научных знаний и приобретение практического опыта профессиональной направленности, освоение процесса формирования научных знаний и методологии науки, совмещение научного и учебного процесса [Хозяинова]. Мы согласны с ученым в том, что особенности начального студенческого периода (адаптация в новой сфере, изучение фундаментальных дисциплин, профессиональное становление и получение профессионального образования) должны определить наиболее эффективный способ организации учебной математической деятельности курсантов.

А.В. Ермилов указывает педагогические условия, необходимые для формирования профессионально значимых качеств бакалавра в вузах МЧС:

– ориентированность учебно-воспитательного процесса на поэтапное формирование качеств личности курсантов с учетом потребностей профессиональной деятельности;

– мотивация курсантов в осознанном проявлении профессионально значимых качеств и активность в ситуациях учебной деятельности, обусловленной их профессиональным становлением [Ермилов].

При обучении математике указанные условия могут быть созданы уже на начальном этапе обучения. Важнейшие психологические аспекты учебного процесса – мотивация восприятия студентами лекции и других форм занятий, эмоциональность во время проведения учебных занятий [Галица: 48].

Мотивационные трудности относятся к наиболее существенным трудностям в обучении математике курсантов пожарно-технических специальностей. Характерной особенностью военизированных вузов является низкая мотивация курсантов к изучению математических дисциплин. Курсанты выполняют необходимую работу в минимально допустимом объеме и не заинтересованы в дальнейшем совершенствовании своих умений в данном направлении. Нами было проведено исследование, направленное на диагностику отношения обучающихся к изучению дисципли-

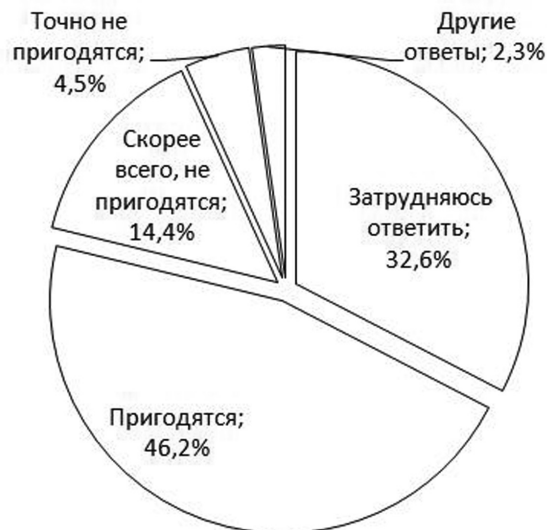


Рис. 1. Результаты опроса курсантов факультета «Пожарная безопасность»

ны «Высшая математика». В опросе приняли участие 132 курсанта, из которых 111 – курсанты первого курса, 22 – курсанты второго курса обучения факультета «Пожарная безопасность» ГОУВПО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР. На вопрос «Пригодятся ли Вам знания по математике в будущей профессиональной деятельности?» только 46,2 % респондентов ответило положительно. При этом 4,5 % опрошенных считает, что математические знания им «точно не пригодятся», 14,4 % – «скорее всего, не пригодятся», а 32,3 % – затруднились с ответом (рис. 1).

Такие ответы свидетельствуют о недостаточной осведомленности обучающихся в отношении тех практических задач, которые могут возникнуть в повседневных рабочих ситуациях инженера-спасателя, о недостаточной практической направленности обучения дисциплине, непонимании взаимосвязи между математикой и инженерными дисциплинами профессиональной подготовки.

Для усиления мотивации к овладению математическими умениями предлагаем пригласить на занятие по математике специалиста в области пожарной или техносферной безопасности. В этом случае ход занятия может быть следующий. Преподаватель математики объясняет новый учебный материал и предлагает курсантам решить практико-ориентированную математическую задачу. Приглашенный специалист объясняет, где в служебной деятельности инженера пожарной (техносферной) безопасности возникает подобная задача. Курсанты решают предложенную задачу математическими методами. Далее следует обсуждение полученных результатов, во время которых специалист указывает, какие ошибки в расчетах могут быть допущены, перечисляет возможные последствия ошибочных расчетов, приводит пример из служебной практики. Напри-

мер, при изучении темы «Ряды» можно решить следующую задачу.

**Задача 1.** *Определить необходимое число линий связи «101», если интенсивность входного потока вызовов равна  $\lambda = 0,17$ , среднее время разговора равно  $T_{cp} = 1,6$  мин. Определить среднее число свободных линий специальной связи «101».*

В ходе обсуждения последовательности решения и результатов преподаватель математики акцентирует внимание курсантов на том, как определить необходимое для расчета число членов ряда, проверить точность расчетов. Приглашенный специалист-практик указывает нормативные требования к автоматизированным системам управления и связи в структуре МЧС, нормативную вероятность потери вызова, требования к числу линий связи специальной связи «101» и количеству диспетчерского состава, обеспечивающего необходимую пропускную способность сети специальной связи. Также практикующий специалист может привести примеры ошибочных действий диспетчеров МЧС, перечислить последствия, которые повлекли за собой неверные расчеты.

Для преодоления мотивационных трудностей и формирования практического опыта курсантов предлагаем также организовывать выездные занятия по математике. Решение многих служебных задач инженера пожарной или техносферной безопасности требует проведения расчетов, основанных на оперативных данных и производимых во время выполнения задачи. На выездном занятии по математике курсанты при непосредственном проведении спасательных или иных работ являются наблюдателями, но все необходимые расчёты (например, расчёт количества рукавных линий, количества необходимых сил и средств, площади зоны ЧС и т. п.) выполняют одновременно с инженерами-спасателями.

Н.А. Прусовой выделены основные этапы формирования профессиональной мотивации курсантов военного вуза на начальном этапе обучения: профессиональная идентификация, профессиональное развитие, профессиональное саморазвитие [Прусова]. Педагогическими условиями, обеспечивающими успешность формирования математических компетенций с эффектом развития профессиональной мотивации курсантов, ученый считает учет индивидуальных особенностей курсантов и исходного уровня их учебно-профессиональной мотивации. Мы согласны с Н.А. Прусовой в данном вопросе, но дополняем предложенный перечень необходимостью создания педагогических условий для преодоления трудностей в изучении математических дисциплин.

В исследовании С.А. Парыгиной предложена классификация трудностей обучения математике: когнитивные – трудности понимания, запоминания, представления; практические – трудности применения; личностные – мотивационные трудности [Парыгина: 10]. Принимая данную классификацию, укажем особенности каждого типа трудностей, возникающих у курсантов пожарно-технических специальностей, и предложим возможные пути их преодоления в процессе практико-ориентированного обучения математике.

Трудности понимания и запоминания обусловлены, с одной стороны, объективным ослаблением когнитивных качеств современных курсантов, с другой стороны – несоответствием содержания математического образования квалификационным требованиям к инженеру гражданской защиты. К факторам, обуславливающим указанное несоответствие, относим устаревшую теорию, изучение разделов математических дисциплин, не имеющих практической значимости в решении актуальных проблем гражданской защиты, недостаточное использование возможностей современных цифровых инструментов в процессе обучения математике.

Для преодоления указанных трудностей предлагаем внести изменения в содержание математических дисциплин, оставив в них те разделы, которые значимы в практической деятельности инженера пожарной и техносферной безопасности или в изучении других дисциплин. Рекомендуем уменьшить количество доказательств теорем, свойств и т. п., исключить из курса математики термины и понятия, затрудняющие понимание и не имеющие значимости в служебной деятельности курсантов. Например, можно исключить понятия интеграла, зависящего от параметра, дифференциального уравнения в полных дифференциалах и др. В построении математических моделей в сфере гражданской защиты эти понятия не применяются, а для понимания курсантами – относительно сложные.

Сущность практико-ориентированного обучения заключается в построении учебного процесса на основе единства эмоционально-образного и логического компонентов содержания, приобретения новых знаний и формирования практического опыта их использования при решении конкретных жизненно важных задач и проблем [Калугина]. В обучении математике для формирования практического опыта и повышения при этом уровня понимания учебного материала можно частично заменить строгие математические формулировки простыми объяснениями. Например, определение дифференциала функции одной действительной переменной имеет вид [Бермант, Араманович: 156]:

Дифференциалом функции называется величина, пропорциональная бесконечно малому приращению аргумента  $\Delta x$  и отличающаяся от соответствующего приращения функции на бесконечно малую величину более высокого порядка, чем  $\Delta x$ .

Обучая математике курсантов пожарно-технических специальностей, приведенное определение можно заменить следующим образом:

Дифференциалом функции называется произведение ее производной и дифференциала независимой переменной, т. е.  $dy = f'(x)dx$ .

При практико-ориентированном обучении важно научить курсантов применять дифференциал функции в вычислении интегралов, решении дифференциальных уравнений, в приближенных вычислениях. Курсанты должны уметь использовать расчетную формулу для нахождения дифференциала функции в решении задач с профессиональным контекстом. Если курсанты не могут дать точное определение математического понятия, но могут применить понятие в решении математических и инженерных задач, то соответствующее математическое умение будет успешно сформировано. В этом случае замена строгого математического определения упрощенной формулировкой и объяснением приводит к повышению уровня понимания учебного материала, является оправданной с точки зрения практической математической подготовки инженеров гражданской защиты.

Существенным психологическим фактором успешной подготовки специалистов считаем соответствие содержания курсов математических дисциплин уровню современной науки. Содержание обучения должно отражать основные объекты будущей практической деятельности курсанта, показывать другие области применения математики, ее связь с перспективами научно-технического прогресса. Необходимо целенаправленно развивать взаимосвязь между курсом математики и курсами специальных дисциплин, широко объясняя практическое значение разнообразных математических методов в решении служебных задач инженера-спасателя.

Для преодоления практических трудностей обучения математике рекомендуем наполнить содержание математических курсов практико-ориентированными задачами. Е.П. Богомолова считает, что современное математическое образование должно обеспечить будущему инженеру лишь тот минимальный объем математических знаний, который действительно потребуется ему в процессе дальнейшей работы [Богомолова: 39]. На наш взгляд, в практико-ориентированном обучении математическим дисциплинам курс высшей математики следует излагать, руководствуясь потребностями профессиональной сферы деятельности МЧС.

Приведем пример из нашей педагогической практики. В работе с курсантами направления подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» при изучении темы «Дифференциальные уравнения» им предлагалось решить следующие задачи.

**Задача 2.** *Найти частное решение дифференциального уравнения  $y' + 10y = 4$ ,  $y(0) = 1$ .*

Данная задача решалась, как правило, успешно. Затем формулировалось условие задачи, ориентированной на практическую деятельность инженера техносферной безопасности.

**Задача 3.** *Экологическая система состоит из воды и растворенных в ней кислорода и органических отходов. Определить дефицит кислорода в воде в произвольный момент времени. Известно, что в начальный момент времени дефицит кислорода был равен  $D_0$ .*

На этом этапе возникали определённые трудности. Основными из них считаем:

- сложность формализовать задачу – для построения математической модели требовались наводящие вопросы;

- переход от абстрактного математического объекта к конкретной величине, описывающей природное явление, – курсантам было сложно определить, какая величина является неизвестной функцией;

- интерпретация полученного решения в соответствии с практическим содержанием задачи.

Для преодоления указанных трудностей необходимо подбирать практико-ориентированные задачи так, чтобы их решение способствовало формированию умений построения математических моделей реальных процессов окружающей среды, расчета параметров систем обеспечения пожарной безопасности. Желательно, чтобы задачи не требовали от курсантов глубоких теоретических знаний по экологии, химии, теории горения и взрыва, пожарной автоматике и т. п.; чтобы сложность задач соответствовала уровню восприятия курсантов первого и второго курсов обучения.

Систематическое решение практико-ориентированных задач на занятиях по высшей математике способствует развитию междисциплинарных свя-

зей, демонстрирует курсантам практическое значение различных математических методов.

Таким образом, рассмотрев различные психологические аспекты математической подготовки будущих специалистов в сфере гражданской защиты населения и территорий от ЧС, мы пришли к следующим выводам. Основными психологическими трудностями для курсантов пожарно-технических специальностей в процессе обучения математике являются мотивационные и практические трудности. Для их преодоления в практико-ориентированном обучении следует:

1. Создать благоприятные психологические условия для успешного восприятия учебного материала, убедив курсантов в необходимости изучения математических дисциплин, привести примеры практического применения математических методов в решении служебных задач инженера пожарной и техносферной безопасности.

2. Провести отбор разделов математики, значимых для выполнения расчетов параметров систем обеспечения пожарной безопасности, построения математических моделей ЧС, прогнозирования и подготовки данных для принятия управленческих решений в сфере гражданской защиты. Эти разделы изучить подробно, с обязательным решением практико-ориентированных задач. Иные разделы исключить из рабочей программы дисциплины.

3. Разработать пакет практико-ориентированных математических задач по каждой теме дисциплины и наполнить ими содержание лекций, практических занятий, индивидуального домашнего задания, демонстрируя тем самым применение предметных математических знаний в решении современных проблем гражданской защиты.

4. Привлечь к проведению практических занятий и руководству курсовыми проектами по математическим дисциплинам специалистов пожарной и техносферной безопасности из числа аттестованных сотрудников МЧС.

### Список литературы

*Аниськина М.С.* Роль факторов социальной среды в обучении математике в процессе психолого-педагогического сопровождения // Вестник ассоциации вузов туризма и сервиса. 2016. № 2. С. 68–76.

*Бермант А.Ф., Араманович И.Г.* Краткий курс математического анализа: учеб. пособие. СПб.: Лань, 2010. 736 с.

*Богомолова Е.П.* Формирование программы по математике в техническом университете и качество математических знаний // Образование и наука. 2016. № 1 (130). С. 34–50.

*Галица А.* Психологические аспекты учебного процесса в высших учебных заведениях // Высшая школа. 2013. № 1. С. 48–56.

Гусев В.А. Теория и методика обучения математике: психологические и педагогические основы [Электрон. текстовые дан. (1 файл pdf: 458 с.)]. М.: Лаборатория знаний, 2017. Систем. требования: Adobe Reader XI; экран 10".

Ермилов А.В. Формирование профессионально значимых качеств бакалавров в вузах МЧС России: автореф. дис. ... канд. пед. наук. Орёл, 2020. 24 с.

Калугина И.Ю. Образовательные возможности практико-ориентированного обучения учащихся: автореф. ... канд. пед. наук. Екатеринбург, 2000. 20 с.

Лапшова А.В., Ваганова О.И., Малеева М.А. Психолого-педагогическое сопровождение профессиональной подготовки студентов вуза // Проблемы современного педагогического образования. 2018. № 59-4. С. 50–53.

Лунгу К.Н. Систематизация приемов учебной деятельности студентов при обучении математике. М.: URSS, 2020. 422 с.

Парыгина С.А. Психолого-педагогические условия преодоления трудностей, возникающих у студентов вузов при изучении математике: автореф. дис. ... канд. психол. наук. Курск, 2011. 26 с.

Попов Н.И., Никифорова Е.Н. Методические подходы при экспериментальном обучении математике студентов вуза // Интеграция образования. 2018. Т. 22, № 1. С. 193–206. DOI: 10.15507/1991-9468.090.022.201801.193-206.

Пруслова Н.А. Методика обучения дискретной математике курсантов военного вуза с использованием электронного учебного пособия: автореф. ... канд. пед. наук. Ярославль, 2017. 23 с.

Филатов В.В., Гобыш А.В. Реализация профессиональной направленности обучения математическим дисциплинам в техническом вузе // Вестник ТвГУ. Сер.: Педагогика и психология. 2020. Вып. 1 (50). С. 227–234.

Хозяинова М.С. Обучение содержательному анализу математического материала при изучении алгебры в техническом вузе: автореф. ... канд. пед. наук. Сыктывкар, 2017. 25 с.

Чухнов А.С., Поздняков С.Н. Педагогические и методические аспекты неинвазивного мониторинга (на примере обучения математике в школе и вузе) // Компьютерные инструменты в образовании. 2020. № 4. С. 113–145.

Goold E. Mathematics: Creating value for engineering students. "Mathematics: Creating Value for Engineering Students". 17th SEFI Mathematics Working Group seminar. Dublin, 2014. URL: <https://arrow.dit.ie/ittengcon/7> (дата обращения: 16.01.2022).

## References

Anis'kina M.S. *Rol' faktorov sotsial'noi sredy v obuchenii matematike v protsesse psikhologo-pedagogi-*

*cheskogo soprovozhdeniia* [The role of social environment factors in teaching mathematics in the process of psychological and pedagogical support]. *Vestnik assotsiatsii vuzov turizma i servisa* [Bulletin of the association of universities of tourism and service], 2016, № 2, pp. 68-76. (In Russ.)

Bermant A.F., Aramanovich I.G. *Kratkii kurs matematicheskogo analiza: uchebnoe posobie* [Short Course in Mathematical Analysis: Study Guide]. St. Petersburg, Lan Pub, 2010. 736 p. (In Russ.)

Bogomolova E.P. *Formirovanie programmy po matematike v tekhnicheskoi universitete i kachestvo matematicheskikh znaniy* [Formation of a program in mathematics at a technical university and the quality of mathematical knowledge]. *Obrazovanie i nauka* [Education and science], 2016, № 1 (130), pp. 34-50. (In Russ.)

Galitsa A. *Psikhologicheskie aspekty uchenogo protsessa v vysshikh uchebnykh zavedeniakh* [Psychological aspects of the scientific process in higher educational institutions]. *Vysshaia shkola* [graduate School], 2013, № 1, pp. 48-56. (In Russ.)

Gusev V.A. *Teoriia i metodika obuchenii matematike: psikhologicheskie i pedagogicheskie osnovy* [Theory and methods of teaching mathematics: psychological and pedagogical foundations]. Elektron. tekstovye dan. (1 fail pdf : 458 s.). Moscow, Laboratoriia znaniy [Knowledge Lab], 2017. Sistem. trebovaniia: AdobeReaderXI; ekran 10". (In Russ.)

Ermilov A.V. *Formirovanie professional'no znachimykh kachestv bakalavrov v vuzakh MChS Rossii: avtoref. dis. ... kand. pedagogich. Nauk* [Formation of professionally significant qualities of bachelors in the universities of the EMERCOM of Russia: PhDs thesis, summary]. Orel, 2020. 24 p. (In Russ.)

Kalugina I.Iu. *Obrazovatel'nye vozmozhnosti praktiko-orientirovannogo obuchenii uchaschchikhsia: avtoref. ... kand. pedagog. nauk* [Educational opportunities for practice-oriented student learning: PhDs thesis, summary]. Ekaterinburg, 2000. 20 p. (In Russ.)

Lapshova A.V., Vaganova O.I., Maleeva M.A. *Psikhologo-pedagogicheskoe soprovozhdenie professional'noi podgotovki studentov vuza* [Psychological and pedagogical support of professional training of university students]. *Problemy sovremennogo pedagogicheskogo obrazovaniia* [Problems of modern teacher education], 2018, № 59-4, pp. 50-53. (In Russ.)

Lungu K.N. *Sistematzatsiia priemov uchebnoi deiatel'nosti studentov pri obuchenii matematike* [Systematization of methods of educational activity of students in teaching mathematics]. Moscow, URSS Publ., 2020, 422 p. (In Russ.)

Parygina S.A. *Psikhologo-pedagogicheskie usloviia preodoleniia trudnostei, vznikaiushchikh u studentov vuzov pri izuchenii matematike: avtoref. dis. ... kand. psikhologich. nauk* [Psychological and pedagogical con-

ditions for overcoming the difficulties encountered by university students in the study of mathematics: PhDs thesis, summary]. Kursk, 2011. 26 p. (In Russ.)

Popov N.I., Nikiforova E.N. *Metodicheskie podkhody pri eksperimental'nom obuchenii matematike studentov vuza* [Methodological approaches in the experimental teaching of mathematics to university students]. *Integratsiia obrazovaniia* [Education integration], 2018, T. 22, № 1. pp. 193-206. DOI: 10.15507/1991-9468.090.022.201801.193-206. (In Russ.)

Prusova N.A. *Metodika obucheniia diskretnoi matematike kursantov voennogo vuza s ispol'zovaniem elektronnoy uchebnoy posobiia: avtoref. ... kand. pedagog. nauk* [Methods of teaching discrete mathematics to cadets of a military university using an electronic textbook: PhDs thesis, summary]. Iaroslavl', 2017, 23 p. (In Russ.)

Filatov V.V., Gobysh A.V. *Realizatsiia professional'noi napravlenosti obucheniia matematicheskimi disciplinami v tekhnicheskoy vuzakh* [Implementation of the professional orientation of teaching mathematical disciplines in a technical university]. *Vestnik TvGU. Seriya «Pedagogika i psikhologiya»* [Bulletin of TVGU. Series

"Pedagogy and Psychology"], 2020, № 1 (50), pp. 227-234. (In Russ.)

Khoziainova M.S. *Obuchenie soderzhatel'nomu analizu matematicheskogo materiala pri izuchenii algebry v tekhnicheskoy vuzakh: avtoref. ... kand. pedagog. nauk* [Teaching meaningful analysis of mathematical material in the study of algebra in a technical university: PhDs thesis, summary]. Syktyvkar, 2017, 25 p. (In Russ.)

Chukhnov A.S., Pozdniakov S.N. *Pedagogicheskie i metodicheskie aspekty neinvazivnogo monitoringa (na primere obucheniia matematike v shkole i vuzakh)* [Pedagogical and methodological aspects of non-invasive monitoring (on the example of teaching mathematics at school and university)]. *Komp'yuternyye instrumenty v obrazovanii* [Computer tools in education], 2020, № 4, pp. 113-145. (In Russ.)

*Статья поступила в редакцию 18.03.2022; одобрена после рецензирования 20.04.2022; принята к публикации 20.04.2022.*

*The article was submitted 18.03.2022; approved after reviewing 20.04.2022; accepted for publication 20.04.2022.*