.

Вестник Сыктывкарского университета.
Серия 1: Математика. Механика. Информатика. 2023.
Выпуск 1 (46)
Bulletin of Syktyvkar University.
Series 1: Mathematics. Mechanics. Informatics. 2023; 1 (46)

Научная статья

УДК 372.851
https://doi.org/10.34130/1992-2752_2023_1_64

ЧИСЛОВЫЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ КАК ОСНОВОПОЛАГАЮЩИЙ ФАКТОР ФОРМИРОВАНИЯ ТВОРЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ У БУДУЩИХ БАКАЛАВРОВ

Сергей Николаевич Дорофеев[1], **Наталия Владимировна Наземнова**[2]

[1] Тольяттинский государственный университет,
komrad.dorofeev2010@yandex.ru

[2] Пензенский государственный университет

Аннотация. В данной статье изучаются проблемы подготовки инженерных кадров к творческой деятельности в процессе изучения основ высшей математики. Введение адаптивного курса математики и разбиение самого курса высшей математики на три важных раздела: основы высшей алгебры и аналитической геометрии, основы интегрального и дифференциального исчисления, основы теории дифференциальных уравнений и теории вероятностей, создает благоприятный фундамент, на котором будущие инженеры могут не только успешно трудиться в сфере своей инженерной деятельности, но и успешно осваивать новые для них профессии, такие как учитель математики, конечно, после соответствующей переподготовки. Как свидетельствуют наши наблюдения, нынешнее образование можно охарактеризовать притоком в основные и общеобразовательные учреждения специалистов, закончивших технические вузы. Согласно современным требованиям, предъявляемым к профессиональной подготовке учителя, они должны пройти обучение в магистратуре по направлению

«44.04.01. Педагогическое образование», профиль «математическое образование», и получить диплом магистра по соответствующему профилю или закончить курсы перепрофилизации в соответствующем объеме.

В нашей работе мы проанализировали некоторые методические подходы и особенности к определению таких главных понятий курса математики, как последовательности и интегралы. Эти понятия играют исключительно важную роль не только в сфере деятельности будущего инженера, но и в сфере деятельности будущего учителя математики. Посредством этих понятий в сознании учителя формируется его математическое мировоззрение. Обосновали недостаточность одних и преимущество других в смысловом толковании этих понятий. Предлагаемая нами методика введения этих понятий базируется на числовых последовательностях, составленных из нижних или верхних сумм Дарбу, и обусловливает формирование у обучающихся приемов и умений творческой активности.

Ключевые слова: математическое образование, преемственность, фундаментальность, качество математической подготовки, числовые последовательности, интегралы

Для цитирования: Дорофеев С. Н., Наземнова Н. В. Числовые последовательности как основополагающий фактор формирования творческой активности у будущих бакалавров // *Вестник Сыктывкарского университета. Сер. 1: Математика. Механика. Информатика.* 2023. Вып. 1 (46). С. 64–77. https://doi.org/10.34130/1992-2752_2023_1_64

Article

Numerical sequences as a fundamental factor in the formation of creative activity in future bachelors

Sergej N. Dorofeev[1], Natalija V. Nazemnova[2]
[1] Togliatti State University, komrad.dorofeev2010@yandex.ru
[2] Penza State University

Abstract. This article examines the problems of training engineering personnel for creative activity in the process of studying the basics of higher mathematics. The introduction of an adaptive mathematics course and the division of the higher mathematics course into three important sections: the basics of higher algebra and analytical geometry, the basics of integral and differential calculus, the basics of the theory of differential equations and probability theory creates a favorable foundation on which future engineers can not only successfully work in the field of their engineering activities, but also successfully master new professions such as a math teacher, of course, after appropriate retraining. As our observations show, the current education can be characterized by the influx of specialists who have graduated from technical universities to basic and general education institutions. According to the modern requirements for the professional training of teachers, they must complete a master's degree in the direction "44.04.01. Pedagogical education" profile "mathematical education" and receive a master's degree in the appropriate profile or complete courses of retraining at an appropriate level.

Keywords: mathematical education, continuity, fundamentality, quality of mathematical training, numerical sequences, integrals

For citation: Dorofeev S. N., Nazemnova N. V. Numerical sequences as a fundamental factor in the formation of creative activity in future bachelors. *Vestnik Syktyvkarskogo universiteta. Seriya 1: Matematika. Mekhanika. Informatika* [Bulletin of Syktyvkar University, Series 1: Mathematics. Mechanics. Informatics], 2023, no 1 (46), pp. 64–77. https://doi.org/10.34130/1992-2752_2023_1_64

Введение

Подготовка инженерных кадров представляет одно из важных стратегических направлений развития экономики и обороноспособности нашей страны. Этот процесс должен быть неразрывным и отвечать самым высоким требованиям нашего общества. Современная сфера производства, как никогда, испытывает острую потребность в специалистах инженерного профиля высокого уровня, способных решать не только шаблонные задачи, но, прежде всего, задачи нестандартного характера, требующие проявления способности к поиску неалгоритмических путей их решения, проявления творческой активности, связанной с разработкой новых способов и методов. Решением таких задач могут заниматься специалисты, владеющие не только специальными знаниями, но и приемами составления математических моделей реальных ситуаций более высокого порядка, способные применять свои математические знания и умения на самом высоком уровне [1–3]. Нет сомнения в том, что это должны быть специалисты, способные проявлять творческую инициативу и смекалку.

Обзор литературы

Перед современным инженером в сфере его профессиональной деятельности могут возникать задачи, в ходе решения которых ему необходимо будет использовать свои математические знания, умения и навыки, способности к переформулированию производственной задачи на язык математики. Творческая активность будущего специалиста инженерного профиля связана как с открытием нового в самой проблеме, так и в деятельности, направленной на поиск решения этой проблемы. Открытие «нового» невозможно как без отрицания «старого», так и без сохранения всего положительного, что было накоплено в прежнем, — преемственности. По своему внутреннему содержанию преемственность, как мы уже отмечали в работах [4; 5], можно трактовать как категорию, отражающую объективный и всеобщий характер, проявляемый в природе, обществе и познании. Следует отметить, что основными принципами подготовки будущих бакалавров инженерного профиля к творческой деятельности, связанной с созиданием новых идей и открытий, мы относим не только преемственность, но и доступность, научность, системность, наглядность, принцип постепенного восхождения от простого к сложному. Некоторые пути формирования творческой активности изучались нами в работах [6–9].

Обсуждения

В курсе высшей математики для бакалавров инженерного профиля неотъемлемой частью служит раздел «Основы интегрального исчисления». Многие студенты с небольшим восторгом вспоминают те времена, когда им пришлось изучать этот раздел. Сложности восприятия основных понятий этого раздела связаны с тем, что студенты, к сожалению, не смогли понять сущность определений самых простых понятий, таких как определенный, криволинейный, поверхностный и кратные интегралы [10; 11]. Подробнее нам бы хотелось остановиться именно на сущностной основе этих понятий. Усвоение сущностной основы определенного интеграла, как показывает наш опыт, служит фундаментом, на основании которого будущие инженеры с незначительной помощью преподавателя приходят к самостоятельному открытию таких понятий, как криволинейный, двойной, тройной и поверхностный интеграл. Сущностная основа – это то, что является самым важным и самым главным в определении этих понятий [11; 12]. К нашему сожалению, многие преподаватели при введении понятия, например, определенного интеграла стараются избежать таких определений, как нижняя или верхняя сумма Дарбу, а следовательно, и возникающих при этом числовых последовательностей. Чаще говорят о числовых последовательностях, составленных из интегральных сумм, но при этом не обращают внимание обучающихся на тот факт, что эта числовая последовательность почему-то сходится. В результате в сознании студентов складывается мнение, что это утверждение не является составляющим фактором определения определенного, криволинейного, поверхностного или кратного интегралов. На наш взгляд, каждому ведущему преподавателю необходимо четко представлять всю линию развития теории кратных и поверхностных интегралов. Следует отметить, что во всех этих понятиях важную значимость приобретают числовые последовательности, составленные из нижних или верхних сумм Дарбу. Нам следует подробнее остановиться на этих фактах, ибо возникающие перед современным инженером некоторые профессиональные задачи не содержат в себе конкретных определенных или криволинейных интегралов, их надо еще построить и лишь потом, используя математические знания, изучать их поведение. Как правило, решение проводят через нижние или верхние суммы Дарбу или через интегральные суммы, затем через возникающие посредством их числовые последовательности и, наконец, через предельные значения числовых последовательностей. Кто-то может возразить по поводу того, зачем так делать, надо использовать компьютерные технологии. Сразу предостережем таких поклонников компьютерных технологий о том, что перед компьютером тоже надо поставить задачу. Для этого надо описать все начальные условия на определенном языке программирования, в нашем случае это есть конкретные нижние или верхние суммы Дарбу или интегральные суммы, порождаемые ими числовые последовательности. При этих условиях компьютер, возможно, укажет нам соответствующие им предельные значения. По нашему мнению, с целью реализации творческого подхода к обучению студентов математическим методам необходимо при изучении каждой темы, прежде всего, обращать внимание на ее системообразующие понятия, развивать у студентов способность отслеживать пути развития этого понятия, генезис его происхождения и предвидеть следующие направления его реализации [13]. Акцентирование внимания на главных понятиях означает, что необходимо выделять все его существенные признаки, последовательность их участия в определении, на возможности и невозможности перестановки этих признаков при формулировке определения [2; 12; 14]. Итак, как же нам следует организовать процесс обучения наших студентов – будущих специалистов инженерного профиля математическим основам интегрального исчисления, чтобы они могли успешно использовать их при изучении проблемных ситуаций профессионального значения, обусловливающих открытие новых знаний и методов? Во-первых, следует отметить, что этот раздел состоит из следующих частей:

1. Числовые последовательности. Предел числовой последовательности. Теоремы о существовании предела возрастающей (убывающей) и ограниченной сверху(снизу) числовой последовательности.
2. Числовые функции. Предел функции. Производная функции.
3. Неопределенный интеграл. Свойства. Методы вычисления неопределенных интегралов.
4. Определенный интеграл. Свойства. Методы вычисления. Формула Ньютона – Лейбница.
5. Кратные интегралы.
6. Криволинейные интегралы.
7. Поверхностные интегралы.

С целью формирования понятия «предел числовой последовательности» и развития способности к осмысленному восприятию новой информации мы считаем целесообразным использовать визуализацию или графическую иллюстрацию как приемы отражения существенных признаков этого понятия. На наш взгляд наиболее эффективным следует признать принцип постепенного восхождения к сущностным основам нового понятия. Для этого мы рекомендуем в качестве первоначального примера использовать числовую последовательность вида $x_n = \frac{1}{n}$. Как известно, предел этой последовательности при $n \to \infty$ равен 0. Используя этот частный факт, мы начнем формирование у обучающихся представления о пределе числовой последовательности, используя принцип визуализации. Для этого на числовой прямой отметим точку 0 и несколько членов нашей последовательности, например

$$x_1 = 1, x_2 = \frac{1}{2}, x_5 = \frac{1}{5}, x_{10} = \frac{1}{10}, x_{20} = \frac{1}{20}, x_{25} = \frac{1}{25}.$$

Теперь рассмотрим какую-нибудь ε-окрестность точки 0, например, при $\varepsilon = 0.1$. С помощью обучающихся определим из обозначенных нами членов нашей последовательности те, которые лежат внутри ε-окрестности точки 0 при $\varepsilon = 0.1$, и те, которые не лежат внутри этой окрестности. Важно обратить их внимание на тот факт, что внутрь этой окрестности попадают те члены нашей последовательности, номера которых строго больше 10. Теперь возьмем $\varepsilon = 0.2$ и с помощью обучающихся назовем те члены нашей последовательности, которые попадают внутрь ε-окрестности точки 0 при $\varepsilon = 0.2$, и те, которые не лежат внутри этой окрестности. В этом случае при наводящем вопросе, с какого номера все члены нашей последовательности попадают в ε-окрестность точки 0 при $\varepsilon = 0.2$, большая часть студентов смело отвечают, что с номера больше чем 5. Таким образом, на данном примере мы доказали важный факт: факт существования предела числовой последовательности. В математике такой результат относят к важным теоремам: теоремам существования. Далее рассмотрим произвольную числовую последовательность x_n с заранее известным пределом b. Используя прием визуализации, на числовой прямой отметим точку b и несколько членов нашей произвольной последовательности. Затем возьмем достаточно малое положительное число ε_1 и на числовой прямой отметим ε_1-окрестность точки b так, чтобы какие-то члены последовательности попали внутрь этой окрестности, а какие-то остались вне ее. Важно отметить, что внутрь этой окрестности попадет достаточно большое бесчисленное множество членов последовательности, а вот вне ее останется только конечное множество. Теперь возьмем достаточно малое положительное число ε_2 и на числовой прямой отметим ε_2-окрестность точки b. Отметим так, чтобы какие-то члены последовательности не попали внутрь этой окрестности, а все остальные попали бы внутрь этой окрестности. Как показывает наш опыт, на основе предыдущего примера и на основе этого факта у обучающихся формируется устойчивое представление о пределе числовой последовательности. Они уже самостоятельно могут выделить и озвучить все существенные признаки этого понятия. Теперь необходимо систематизировать их представления и сформулировать определение, используя все существенные признаки понятия: число b называется пределом числовой последовательности x_n, если для любого достаточно малого положительного числа ε найдется такое натуральное число N, что для всех $n > N$ выполняется неравенство $|x_n - b| < \varepsilon$ [15; 16].

Следующий важный этап – это доказательство единственности существования предела числовой последовательности. Необходимость реализации этого этапа развития теории пределов продиктована принципами развития математической теории. В самом начале мы доказали, что теория пределов изучает не пустые объекты, а существующие математические понятия, теперь следует доказать, что всякая сходящаяся числовая последовательность имеет только один предел. Среди многих свойств предела числовой последовательности мы считаем необходимым заострить особое внимание на теоремах:

1. Если три числовые последовательности x_n, y_n, z_n удовлетворяют условиям: $x_n \le y_n \le z_n$ и $\lim\limits_{n\to\infty} x_n = \lim\limits_{n\to\infty} z_n = b$, то $\lim\limits_{n\to\infty} y_n = b$ (теорема о трех солдатах).

2. Если числовая последовательность x_n возрастает и ограничена сверху, то она сходится.

3. Если числовая последовательность x_n убывает и ограничена снизу, то она сходится.

Эти теоремы служат фундаментальной основой определения определенного, двойного, тройного, криволинейных и поверхностных интегралов. Вторая и третья теоремы обеспечивают сходимость числовых последовательностей, составленных из верхних и нижних сумм Дарбу, а первая обеспечивает сходимость числовой последовательности, составленной из интегральных сумм. В свою очередь, сходимость этих числовых последовательностей посредством теоремы о трех солдатах обеспечивает сходимость числовой последовательности, составленной из интегральных сумм [15]. К сожалению, во многих учебных пособиях по высшей математике доказательство этого факта умышленно пропускается. С методической точки зрения это может быть и оправдано, но с точки зрения научности методики преподавания это слишком произвольно. По нашему мнению, вводить понятия определенного, криволинейного, поверхностного и кратных интегралов необходимо через числовые последовательности, составленные из нижних и верхних сумм Дарбу. После того как ввели понятие каждого из этих интегралов, уже можно доказать теорему о том, что числовая последовательность, составленная из интегральных сумм, тоже сходится к соответствующему интегралу. Как известно, интегральные суммы удобнее использовать в приложениях. В каждой конкретной задаче всегда можно выбрать такие точки из области определения функции, для которых значения самой функции станут легко вычислимыми [15].

Творческий подход к изучению некоторых разделов математики, в частности числовых последовательностей и основ дифференциального и интегрального исчисления, на инженерных специальностях университетов и технических вузов, реализованный по предлагаемой нами системе, обеспечивает эффективность усвоения знаний не только по вертикали, но и по горизонтали. Усвоение будущими инженерами на более осмысленном уровне основных математических методов в течение трех семестров обусловливает фундаментальность их математического образования. Следует отметить, что творческий подход к изучению курса математики на инженерных специальностях, как мы уже отмечали в [5], «ориентирован не только на студентов с достаточно высоким уровнем сформированности операционно-содержательного компонента, но и на студентов с низким уровнем сформированности мотивационного и волевого компонентов».

Процесс организации аудиторных и внеаудиторных занятий на очных и дистанционных формах обучения по математике, разделенной на отдельные дисциплины «Высшая алгебра и аналитическая геометрия», «Основы дифференциального и интегрального исчисления», «Основы дифференциальных уравнений» и «Теории вероятностей» «способствует не только повышению у обучающихся математической грамотности, но и формированию у них умения выделять существенные стороны исследуемой проблемной ситуации» [6; 17].

Заключение

Таким образом творческий подход к обучению студентов инженерных специальностей математическим методам познания окружающего мира способствует повышению качества их математического образования, а также создает прочный фундамент для овладения новыми профессиями, в частности профессией учителя математики, и формирует в их сознании потребности и умения разрешать производственные задачи посредством построения математических моделей на более высоком творческом уровне и, используя их, находить оптимальные способы решения.

Список источников

1. **Дорофеев С. Н., Есетов Е. Н., Наземнова Н. В.** Аналогия как основа обучения школьников векторному методу решения геометрических задач // *Вестник Сыктывкарского университета. Серия 1: Математика. Механика. Информатика.* Вып. 4 (41). 2021. С. 69–79.

2. **Менчинская Н. А.** Проблемы обучения и психического развития студентов. М.: Педагогика, 1989. 224 с.

3. **Слепкань З. И.** Психолого-педагогические основы преподавания математики : метод. пособие. Киев, 1983. 192 с.

4. **Дорофеев С. Н.** Теория и практика формирования творческой активности будущих учителей математики в педагогическом вузе : дис. ... д-ра пед. наук. Пенза, 2000. 410 с.

5. **Дорофеев С. Н., Иванова Т. А., Утеева Р. А. и др.** Преемственность в подготовке будущих бакалавров педагогического образования (профиль «Математика») к творческой деятельности // *Гуманитарные науки и образование.* 2018. Т. 9. № 4 (36). С. 25–30.

6. **Дорофеев С. Н.** Компетентностный подход к математическому образованию студентов технических вузов // *Педагогическое образование и наука.* 2009. № 1. С. 88–91.

7. **Дорофеев С. Н.** УДЕ как метод подготовки будущих бакалавров педагогического образования к профессиональной деятельности // *Гуманитарные науки и образование* 2013. № 1. С. 14–17.

8. **Dorofeev S. N., Pavlov I. I., Shichiyakh R. F., Prikhodko A. N.** Differentiated Training as a Form of Organization of Education fnd Cognitive Activity of Future Masters of Pedagogical Education // *Applied Lingvistics Research Jounal.* 2021. 5 (3). Pp. 216–222.

9. **Dorofeev S., Shichiyach R. A., Khasimova L. N.** Devoloping creative activity abilities of students in higer educaitional esteblishments // *Revista on line de politica e gistao educational.* 2021. T. 25. № S2. Pp. 883–900.

10. **Фридман Л. М.** Психолого-педагогические основы преподавания математики в школе: учитель математики о педагогической психологии. М.: Просвещение, 1983. 160 с.

11. **Талызина Н. Ф.** Формирование математических понятий // *Формирование методов математического мышления* / под ред. Н. Ф. Талызиной. М.: Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова; ТОО «Вентана-Граф», 1995. С. 13–28.

12. **Болл Г. А.** Теория образовательных проблем: психолого-педагогический аспект. М.: Педагогика, 1990. 184 с.: ил.

13. **Зак А. З.** Как определить уровень развития мышления студента. М.: Знание, 1982. 96 с.

14. **Выготский Л. С.** Собрание сочинений : в 6 т. Т. 2. Проблемы общей психологии / под ред. В. В. Давыдова. М.: Педагогика, 1982. 504 с.: ил.

15. **Дорофеев С. Н.** Высшая математика. М.: ООО «Издательство "Мир и образование"», 2011. 592 с.: ил.

16. **Кудрявцев Л. Д.** Мысли о современной математике и ее изучении. М.: Наука, 1977. 123 с.

17. **Выготский Л. С.** Собрание сочинений : в 6 т. Т. 3. Проблемы развития психики / под ред. А. М. Матюшкина. М.: Педагогика, 1983. 368 с.: ил.

References

1. **Dorofeev S. N., Esetov E. N., Nazemnova N. V.** Analogy as a basis for teaching schoolchildren the vector method of solving geometric problems. *Vestnik Syktyvkarskogo universiteta. Seriya 1: Matematika. Mekhanika. Informatika* [Bulletin of Syktyvkar University. Series 1: Mathematics. Mechanics. Computer science]. 2021, issue 4 (41), pp. 69–79. (In Russ.)

2. **Menchinskaya N. A.** *Problemy obucheniya i psikhicheskogo razvitiya studentov* [Problems of teaching and mental development of students]. M.: Pedagogy, 1989, 224 p. (In Russ.)

3. **Slepkan Z. I.** *Psikhologo-pedagogicheskiye osnovy prepodavaniya matematiki : metod.posobiye* [Psychological and pedagogical foundations of teaching mathematics: method.stipend]. Kiev, 1983, 192 p. (In Russ.)

4. **Dorofeev S. N.** *Teoriya i praktika formirovaniya tvorcheskoy aktivnosti budushchikh uchiteley matematiki v pedagogicheskom vuze* [Theory and practice of formation of creative activity of future teachers of mathematics at a pedagogical university, dissertation for the degree of Doctor of Pedagogical Sciences]. Penza, 2000. 410 p. (In Russ.)

5. **Dorofeev S. N., Ivanova T. A., Uteeva R. A. et al.** Continuity in the preparation of future bachelors of pedagogical education (profile "Mathematics") for creative activity. *Gumanitarnyye nauki i obrazovaniye* [Humanities and Education]. 2018, vol. 9, no 4 (36), pp. 25–30. (In Russ.)

6. **Dorofeev S. N.** Competence-based approach to mathematical education of students of technical universities. *Pedagogicheskoye obrazovaniye i nauka* [Pedagogical education and science]. 2009, no 1, pp.88–91. (In Russ.)

7. **Dorofeev S. N.** UDE as a method of preparing future bachelors of pedagogical education for professional activity. *Gumanitarnyye nauki i obrazovaniye* [Humanities and Education]. 2013, no 1, pp. 14–17. (In Russ.)

8. **Dorofeev S. N., Pavlov I. I., Shichiyakh R. F., Prikhodko A. N.** Differentiated Training as a Form of Organization of Education fnd Cognitive Activity of Future Masters of Pedagogical Education. *Applied Lingvistics Research Jounal*, 2021, 5 (3), pp. 216–222.

9. **Dorofeev S. N., Shichiyach R. A., Khasimova L. N.** Devoloping creative activity abilities of students in higer educaitional esteblishments. *Revista on line de politica e gistao educational.* 2021, vol. 25, no S2, pp. 883–900.

10. **Friedman L. M.** *Psikhologo-pedagogicheskiye osnovy prepodavaniya matematiki v shkole: uchitel' matematiki o pedagogicheskoy psikhologii* [Psychological and pedagogical foundations of teaching mathematics at school: a teacher of mathematics about pedagogical psychology]. M.: Enlightenment, 1983, 160 p. (In Russ.)

11. **Talyzina N. F.** Formation of mathematical concepts. *Formirovaniye metodov matematicheskogo myshleniya* [Formation of methods of mathematical thinking] / edited by N. F. Talyzina. M.: Lomonosov Moscow State University; Ventana-Graf LLP, 1995, pp. 13–28. (In Russ.)

12. **Ball G. A.** *Teoriya obrazovatel'nykh problem: psikhologo-pedagogicheskiy aspekt* [Theory of educational problems: psychological and pedagogical aspect]. M.: Pedagogy, 1990. 184 p. (In Russ.)

13. **Zak A. Z.** *Kak opredelit' uroven' razvitiya myshleniya studenta* [How to determine the level of development of a student's thinking]. M.: Knowledge, 1982. 96 p. (In Russ.)

14. **Vygotsky L. S.** *Sobraniye sochineniy : v 6 t. T. 2. Problemy obshchey psikhologii / pod red. V. V. Davydova* [Collected works: in 6 vols. 2. Problems of general psychology / edited by V. V. Davydov]. M.: Pedagogika, 1982. 504 p.: ill. (In Russ.)

15. **Dorofeev S. N.** *Vysshaya matematika* [Higher Mathematics]. M.: LLC "Publishing House “Mir i obrazovanie”", 2011. 592 p.: ill. (In Russ.)

16. **Kudryavtsev L. D.** *Mysli o sovremennoy matematike i yeye izuchenii* [Thoughts on modern mathematics and its study]. M.: Science, 1977, 123 p. (In Russ.)

17. **Vygotsky L. S.** *Sobraniye sochineniy : v 6 t. T. 3. Problemy razvitiya psikhiki / pod red. A. M. Matyushkina* [Collected works: in 6 vols. 3. problems of the development of the psyche / edited by A. M. Matyushkin]. M.: Pedagogy, 1983. 368 p.: ill. (In Russ.)

Сведения об авторах / Information about authors
Дорофеев Сергей Николаевич / Sergej N. Dorofeev
д. пед. н., профессор кафедры «Высшая математика и математическое образование»/ Doctor of Pedagogical Sciences, Professor of the Department of Higher Mathematics and Mathematical Education
Тольяттинский государственный университет / Togliatti State University
Россия, 445020, Самарская область, г. Тольятти, ул. Белорусская, д. 14 / 445020, Russia, Samara region, Togliatti, Belorusskaya str., 14

Наземнова Наталия Владимировна / Natalija V. Nazemnova
к. пед. н., старший преподаватель кафедры «Высшая математика»/ Candidate of Pedagogical Sciences, Senior Lecturer of the Department of Higher Mathematics
Пензенский государственный университет / Penza State University
440020, Россия, Пензенская область, г. Пенза, ул. Красная, д. 40 / 440020, Russia, Penza region, Penza, Krasnaya str., 40

Статья поступила в редакцию / The article was submitted 14.03.2022
Одобрено после рецензирования / Approved after reviewing 29.03.2022
Принято к публикации / Accepted for publication 30.03.2022