

© С.Ю. Ланина, Е.В. Плащевая, С.А. Лушкина

Научная статья

УДК 378.147

DOI: <http://doi.org/10.15350/2409-7616.2024.1.45>**ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННОЕ ОБУЧЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОМУ АНАЛИЗУ**

С.Ю. Ланина, Е.В. Плащевая, С.А. Лушкина

Ланина Светлана Юрьевна,

кандидат физико-математических наук, доцент, доцент кафедры экономики, управления и технологии, Благовещенский государственный педагогический университет, Благовещенск, Россия.

ORCID: 0000-0002-8157-9055

swetl.lanina@yandex.ru

Плащевая Елена Викторовна,

кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры медицинской физики, Амурская государственная медицинская академия, Благовещенск, Россия.

ORCID: 0000-0001-5492-037X

elena-plashhevaja@rambler.ru

Лушкина Светлана Александровна,

ассистент кафедры физики, математики и медицинской информатики, Астраханский государственный медицинский университет, Астрахань, Россия.

ORCID: 0000-0002-6618-4434

lsa9272841736@yandex.ru

Аннотация. Подготовка специалиста в предметной области «Математика», невозможна без изучения дисциплины «Математический анализ». Данная дисциплина является фундаментальной, именно поэтому обучающиеся должны проявлять интерес к данной дисциплине. Одним из инструментов, позволяющим повысить заинтересованность в ее изучении, является применения практико-ориентированного обучения. Статья, посвящённая вопросам практико-ориентированной направленности обучения математическому анализу. Целью статьи является выявление и описание основных направлений реализации практико-ориентированного обучения при изучении дисциплины «Математический анализ». В статье представлены результаты опроса студентов первого курса. Опрос проводился с целью определения основных трудностей, с которыми первокурсники сталкиваются при изучении дисциплины «Математический анализ» в частности и математических дисциплин в целом. Анализ результатов опроса показал, что

большинство студентов заинтересованы во включении практико-ориентированного обучения в образовательный процесс. Сформулировано определение практико-ориентированного обучения, в рамках данной работы. Выделены основные направления реализации практико-ориентированного обучения в рамках дисциплины «Математический анализ»: 1) рассмотрение непосредственных прикладных задач, которые привели к возникновению и дальнейшему развитию новых разделов математического анализа, на лекционных занятиях; 2) решение на практических занятиях задач прикладного характера; 3) организация учебных экскурсий; 4) выполнение практико-ориентированных проектов, научно-исследовательских работ прикладного характера.

Ключевые слова: практико-ориентированное обучение, студенты вуза, математический анализ.

Библиографическая ссылка: Ланина С.Ю., Плащевая Е.В., Лушкина С.А. Практико-ориентированное обучение математическому анализу // ЦИТИСЭ. 2024. № 1. С. 522-529. DOI: <http://doi.org/10.15350/2409-7616.2024.1.45>

Research Full Article

UDC 378.147

PRACTICE-ORIENTED TRAINING IN MATHEMATICAL ANALYSIS

S.Yu. Lanina, E.V. Plashchevaya, S.A. Lushkina

Svetlana Yu. Lanina,

Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Economics, Management and Technology, Blagoveshchensk State Pedagogical University, Blagoveshchensk, Russian Federation.

ORCID: 0000-0002-8157-9055

swetl.lanina@yandex.ru

Elena V. Plashchevaya,

Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of Medical Physics, Amur State Medical Academy, Blagoveshchensk, Russian Federation.

ORCID: 0000-0001-5492-037X

elena-plashhevaja@rambler.ru

Svetlana A. Lushkina,

Assistant of the Department of Physics, Mathematics and Medical Informatics, Astrakhan State Medical University,

Astrakhan, Russian Federation.
ORCID: 0000-0002-6618-4434
lsa9272841736@yandex.ru

Abstract. *Training a specialist in the subject area of “Mathematics” is impossible without studying the discipline “Mathematical Analysis”. This discipline is fundamental, which is why students should show interest in this discipline. One of the tools to increase interest in its study is the use of practice-oriented training. An article devoted to issues of practice-oriented teaching of mathematical analysis. The purpose of the article is to identify and describe the main directions of implementation of practice-oriented training in the study of the discipline “Mathematical Analysis”. The article presents the results of a survey of first-year students. The survey was conducted to determine the main difficulties that first-year students encounter when studying the discipline “Mathematical Analysis” in particular and mathematical disciplines in general. Analysis of the survey results showed that the majority of students are interested in including practice-oriented learning in the educational process. A definition of practice-oriented training has been formulated within the framework of this work. The main directions for the implementation of practice-oriented training within the discipline “Mathematical Analysis” are highlighted: 1) consideration of direct applied problems that led to the emergence and further development of new sections of mathematical analysis in lecture classes; 2) solving applied problems in practical classes; 3) organization of educational excursions; 4) implementation of practice-oriented projects, applied research works.*

Keywords: *practice-oriented training, university students, mathematical analysis.*

For citation: *Lanina S.Yu., Plashcheyaya E.V., Lushkina S.A. Practice-oriented training in mathematical analysis. CITISE, 2024, no. 1, pp. 522-529. DOI: <http://doi.org/10.15350/2409-7616.2024.1.45>*

Введение.

Математика занимает особое место не только в науке, но и в медицине, культуре, общественной жизни человечества. В каждой сфере жизни человека, математика находит свое место, и оказывает посильную помощь, в развитии практически всех наук. Тем не менее как учебная дисциплина, она не так интересна большинству обучающихся. Так при изучении высшей математики, студенты вуза, часто задают вопрос, где в жизни пригодится изучаемые понятия, теоремы, свойства и т.д. [3]

Одной из основных, фундаментальных дисциплин, при математической подготовке выпускника обучающегося по направлению подготовки 44.03.05 – Педагогическое образование (с двумя профилями), профиль «Математика», профиль «Экономика» является математический анализ. В процессе изучения этой дисциплины, студенты не только осваивают основные понятия, теоремы и свойства, знакомятся с методами их доказательства, с различными методами и приемами решения разнообразных задач, но и развивают, математическую культуру, логическое мышление, учатся нестандартно мыслить, составлять математические модели и т.п.

Сама дисциплина изучается с первого по третий курс. Как показывает практика, с первого курса у студентов возникают небольшие трудности, связанные в первую очередь с абстрактностью и символичностью математического языка изложения материала. В первом семестре это особо ощутимо. Анализ проведенного опроса среди студентов первого курса, показал, что для более 50 % студентов излагаемый материал, не смотря на приводимые

примеры, имеет высокую степень абстрактности; 20 % отметили, что испытывают трудности с доказательством теорем и свойств, в первую очередь, они это связывают с тем что в школьном курсе алгебры не доказывались ни свойства, ни теоремы; 15 % опрошенных вызывают затруднения символичный язык математических записей; практически все студенты отметили, что хотели бы рассматривать и решать практико-ориентированные задачи, демонстрирующие непосредственное применение изученного материала в практической деятельности человека.

Методология исследования и полученные результаты.

Вопросам практико-ориентированного обучения в высшей школе были посвящены работы таких исследователей как: Мордкович А.Г., Загитова Л.Р., Саранцев Г.И., Бутакова С.М., Горинова С.В., Калинина Е.С., Колбина Е.В., Палферова С.Ш., Ялалов Ф.Г., Сериков В.В., Капкаева Л. С., Тугульчиева В.С., Зайцева Т.С., Акулич Е.М., Ануфриева Д.Ю., Басик Н. Ю. и других [1,2,4,5,7,8]. Каждый из исследователей обращал свое внимание на то, что такая форма обучения способствует более качественному усвоению материала, так как в совместно с непосредственным изучением теоретических вопросов изучаемого материала и отработки его на практических, чаще всего типовых заданиях, рассматриваются задания и задачи, имеющие прикладной характер.

В рамках данного исследования, под практико-ориентированным обучением будем понимать организацию образовательного процесса, которая предполагает целенаправленное осуществления межпредметных связей теоретических основ математического анализа с сопутствующими, профессиональными дисциплинами, которая, в свою очередь, способствует формированию универсальных и профессиональных компетенций будущего выпускника.

Можно выделить несколько направлений реализации практико-ориентированного обучения в рамках дисциплины «Математический анализ»:

1. На лекционных занятиях рассмотреть непосредственные прикладные задачи, которые привели к разработке или открытию новых разделов математики, математических понятий, свойств. Так, решение задачи по определению координат тел, их скорости и ускорения, рассматриваемые как функция времени при различных воздействиях, привело к возникновению дифференциальных уравнений. В истории математики, таких примеров достаточно.

2. Решение задач прикладного и исследовательского характера на каждой из изучаемых тем [6,9]. Так при изучении раздела дифференциальные уравнения студентам можно предложить решить следующую задачу: «Екатерина и Игорь заказали в кафе кофе и отдельно сливки, после того как им принесли одинаково горячее кофе, Екатерина добавила сливки и накрыв чашку с кофе салфеткой, чтобы не остыла, решила заказать еще десерт, и Игорь, не добавляя в чашку сливки, накрыл ее салфеткой и решил подождать, когда Екатерине принесут десерт. Спустя 10 минут, когда принесли десерт, Екатерина сняла салфетку, а Игорь, сняв салфетку добавил сливки, в том же количестве, что и Екатерина. Кто из них пил более горячее кофе?» Подобных задачи, позволяют вызывают неподдельный интерес и изучаемой теме, что позволяет вовлечь практически всех студентов в процесс решения задачи.

3. Организация учебных экскурсий. Целью таких экскурсий, является демонстрация применения понятийного аппарата, методов и приемов математического анализа при решении различных задач в самых разнообразных областях. Математический анализ предоставляет инструменты для точного и строго формализованного рассмотрения самых разнообразных процессов и явлений в таких областях знаний как: физика, инженерия, экономика, финансы и др.

В таблице 1, приведены возможные варианты организаций, в которые можно организовать экскурсии для студентов, при изучении дисциплины «Математический анализ» в Амурской области.

Таблица 1

Варианты организаций, в которые можно организовать экскурсии для студентов, при изучении дисциплины «Математический анализ»

| Область знаний | Приложение математического анализа | Организация |
|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Физика | Исследование, описание различных физических процессов (движение тел, распределение теплоты, волновые явления и т.п.). Моделирование физических процессов используя математические функции и операции, на основе полученных моделей, анализированные этих процессов и прогнозирование их возможных вариантов развития. | Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт геологии и природопользования ДВО РАН |
| Инженерия | Моделирование и решения сложных инженерных задач, проектирование инженерных систем [10]. Разработка и анализ алгоритмов шифрования, протоколов аутентификации и систем защиты информации. | Амурский центр компьютерных технологий. Амурский завод металлических конструкций. Архитектурное бюро. |
| Экономика и финансы | Прогнозирование и анализ данных, для определения оптимальных стратегий, сценариев развития той или иной ситуации [12,15]. Анализ рынков, определения финансовых рисков, прогнозирование цен, спроса и предложения и других финансовых инструментов [13]. | Отделение по Амурской области Дальневосточного главного управления Центрального банка Российской Федерации. Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Амурской области. |
| Медицина | Моделирование биологических систем (функционирование органов, поведение раковых клеток и т.д.) с дальнейшим анализом полученных моделей, для выявления возможных закономерностей и прогнозирования дальнейшего развития (изменения) этих систем [14] | Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Дальневосточный научный центр физиологии и патологии дыхания» |
| Биология, экология, химия | Моделирование биологических, экологических систем (динамика популяций, межклеточное взаимодействие) [11]. Прогнозирование свойств сложных органических молекул. | Федеральный научный центр «Всероссийский научно-исследовательский институт сои» |

4. Выполнение практико-ориентированных проектов, научно-исследовательских работ, как в рамках курсовых работ (проектов) или выпускных квалификационных работ, так и в рамках работы научных школ, проектных офисах при университете.

К каждому из разделов, относящимся к дисциплине «Математический анализ», можно найти практико-ориентированные задачи из выше указанных предметных областей. При подборе таких задач, необходимо обращать внимание, на то чтобы, часть задач охватывала традиционные разделы, а часть – задачи, решаемые через методы приближенных значений, через подбор эмпирических формул и т.п.

Практико-ориентированные задачи, способствуют формированию навыков построения, решения или анализа математических моделей различных процессов имеющим место быть в реальной жизни, что является одной из главных задач изучения математики в целом на всех этапах образования.

Заключение.

При реализации практико-ориентированное обучение, необходимо обращать особое внимание подбору учебного материала. Отобранный материал должен не только соответствовать всем требованиям утвержденной рабочей программы дисциплины, что отвечает требованием фундаментальности и профессиональной направленности, но и быть практико-ориентированным.

Практико-ориентированность в обучения способствует развитию мышления обучающихся, вооружает их математическим инструментом, который в дальнейшем позволит им изучать не только специальные дисциплины в предметной области «Математика», но и позволит им профессионально реализоваться в других, смежных областях знаний. Такая форма обучения способствует формированию навыков непрерывного самообразования и развития.

Список источников:

1. Капкаева Л.С. Основные направления практико-ориентированного обучения математическому анализу студентов педагогического вуза // Современные проблемы науки и образования. 2019. № 5. С. 46. URL: <https://elibrary.ru/ccqovv>
2. Тугульчиева В.С., Васильева П.Д. Практико-ориентированное обучение бакалавров естественно-научного профиля как способ формирования профессиональных компетенций // Вестник Марийского государственного университета. 2019. Т. 13, № 1(33). С. 41-47. DOI: [10.30914/2072-6783-2019-13-1-41-47](https://doi.org/10.30914/2072-6783-2019-13-1-41-47)
3. Ланина С.Ю. Методические особенности организации практико-ориентированного обучения в высшей школе // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. 2022. № 10(212). С. 227-230. DOI: [10.34835/issn.2308-1961.2022.10.p227-230](https://doi.org/10.34835/issn.2308-1961.2022.10.p227-230)
4. Зайцева Т.С. Организация практико-ориентированной работы студентов отраслевого вуза в контексте проектной деятельности // Актуальные вопросы образования. 2021. № 2. С. 169-173. URL: <https://elibrary.ru/jntbqg>
5. Акулич ЕМ., Бондарчук Д.А. Практико-ориентированное обучение в вузе как условие развития профессионально-творческих качеств личности студента // Вестник Тюменского государственного института культуры. 2020. № 4(18). С. 98-104. URL: <https://elibrary.ru/eejlnp>
6. Гордиенко Т.П., Яворский Я.К. Современные тенденции практико-ориентированного обучения общепрофессиональных дисциплин технического направления в колледже // Современное педагогическое образование. 2023. № 5. С. 169-172. URL: <https://www.elibrary.ru/yfkdggu>

7. Ануфриева Д.Ю. Практико-ориентированное обучение в условиях профессиональной подготовки студента / Д. Ю. Ануфриева, Е. Н. Волкова // Европейский журнал социальных наук. 2018. № 12-1. С. 188-196. URL: <https://elibrary.ru/yfkdgu4>
8. Басик Н.Ю. Значение практико-ориентированного обучения в профессиональной подготовке российских педагогов / Н. Ю. Басик, Г. С. Купалов, И. Л. Мальшакова // Современная высшая школа: инновационный аспект. 2023. Т. 15. № 1(59). С. 50-62. URL: <https://elibrary.ru/ydsife>
9. Хамов Л.Н., Тимофеева Г.Г. Исследовательские задачи в обучении математике студентов педвузов // Ярославский педагогический вестник. 2021. № 6(123). С. 38-45. DOI: [10.20323/1813-145X-2021-6-123-38-45](https://doi.org/10.20323/1813-145X-2021-6-123-38-45)
10. Сухарев Д.В., Литвинова Л. А. Математическое моделирование процесса работы системы капельного орошения // Научная жизнь. 2023. Т. 18, № 2(128). С. 190-197. URL: <https://elibrary.ru/sypevr>
11. Суходолов А.П., Федотов А.П., Макаров М.М. [и др.] Математическое моделирование оценки численности байкальского омуля в системе социально-экономических и правовых аспектов экологической правонарушаемости // Всероссийский криминологический журнал. 2019. Т. 13, № 5. С. 757-771. DOI: [10.17150/2500-4255.2019.13\(5\).757-771](https://doi.org/10.17150/2500-4255.2019.13(5).757-771)
12. Попов В.А. Математика и экономика // Современная математика и концепции инновационного математического образования. 2020. Т. 7, № 1. С. 435-441. URL: <https://elibrary.ru/dqucvu>
13. Кочура Е.В., Иванченко А.В., Руднев С.Г. Математическое моделирование как инструмент развития управленческих наук // Индустриальная экономика. 2023. № S1. С. 141-148. DOI: [10.47576/2949-1886_2023_S1_141](https://doi.org/10.47576/2949-1886_2023_S1_141)
14. Черняева Т. Н., Никифорова А.А., Маслова С.С. [и др.] Математика в медицине // Стольпинский вестник. 2022. Т. 4, № 10. URL: <https://elibrary.ru/njvfgt>
15. Булатов Ю.Н. Использование математического анализа в моделировании экономических процессов // Научное обозрение. Педагогические науки. 2019. № 4-3. С. 35-39. URL: <https://elibrary.ru/xdsnnh>

References:

1. Kapkaeva L.S. Basic directions of practically-oriented education of mathematical analysis of students of pedagogical university. *Modern problems of science and education*, 2019, no. 5, pp. 46. (In Russian). URL: <https://elibrary.ru/ccqovv>
2. Tugulchieva V.S., Vasilyeva P.D. Practice-oriented teaching of natural sciences bachelors as a way to form professional competencies. *Bulletin of Mari State University*, 2019, vol. 13, no. 1(33), pp. 41-47. (In Russian). DOI: [10.30914/2072-6783-2019-13-1-41-47](https://doi.org/10.30914/2072-6783-2019-13-1-41-47)
3. Lanina S.Yu. Methodological features of the organization of practice-oriented education in higher education. *Scientific notes of the University named after P.F. Lesgafta*, 2022, no. 10 (212), pp. 227-230. (In Russian). DOI: [10.34835/issn.2308-1961.2022.10.p227-230](https://doi.org/10.34835/issn.2308-1961.2022.10.p227-230)
4. Zaitseva T.S. Organization of practice-oriented work of students of an industrial university in the context of project activities. *Current issues of education*, 2021, no. 2, pp. 169-173. (In Russian). URL: <https://elibrary.ru/jntbqg>
5. Akulich E.M. Practice-oriented training at a university as a condition for the development of professional and creative qualities of a student's personality. *Bulletin of the Tyumen State Institute of Culture*, 2020, no. 4(18), pp. 98-104. (In Russian). URL: <https://elibrary.ru/eejlnp>
6. Gordienko T.P., Yavorsky Y.K. Modern trends in practice-oriented teaching of general professional disciplines of technical direction in college. *Modern pedagogical education*, 2023, no. 5, pp. 169-172. (In Russian). URL: <https://www.elibrary.ru/yfkdgu>

7. Anufrieva D.Yu., Volkova E.N. Practice-oriented training in the conditions of professional training of students. *European Journal of Social Sciences*, 2018, no. 12-1, pp. 188-196. (In Russian). URL: <https://elibrary.ru/yfkdgu4>
8. Basik N.Yu., Kupalov G.S., Malshakova I.L. The importance of practice-oriented training in the professional training of Russian teachers. *Modern Higher School: Innovative Aspect*, 2023, vol. 15, no. 1(59), pp. 50-62. (In Russian). URL: <https://elibrary.ru/ydsife>
9. Khamov G.G. Timofeeva L.N. Research problems in teaching mathematics to students of pedagogical universities. *Yaroslavl Pedagogical Bulletin*, 2021, no. 6(123), pp. 38-45. (In Russian). DOI: [10.20323/1813-145X-2021-6-123-38-45](https://doi.org/10.20323/1813-145X-2021-6-123-38-45)
10. Sukharev D.V., Litvinova L.A. Mathematical modeling of the process of operation of a drip irrigation system. *Scientific life*, 2023, vol. 18, no. 2(128), pp. 190-197. (In Russian). URL: <https://elibrary.ru/sypevr>
11. Sukhodolov A.P., Fedotov A.P., Makarov M.M. et al. Mathematical modeling of estimating the number of Baikal omul in the system of socio-economic and legal aspects of environmental crime. *All-Russian Journal of Criminology*, 2019, vol. 13, no. 5, pp. 757-771. (In Russian). DOI: [10.17150/2500-4255.2019.13\(5\).757-771](https://doi.org/10.17150/2500-4255.2019.13(5).757-771)
12. Popov V.A. Mathematics and economics. *Modern mathematics and concepts of innovative mathematical education*, 2020, vol. 7, no. 1, pp. 435-441. (In Russian). URL: <https://elibrary.ru/dqucvu>
13. Kochura E.V., Ivanchenko A.V., Rudnev S.G. Mathematical modeling as a tool for the development of management sciences. *Industrial Economics*, 2023, no. S1, pp. 141-148. (In Russian). DOI: [10.47576/2949-1886_2023_S1_141](https://doi.org/10.47576/2949-1886_2023_S1_141)
14. Chernyaeva T.N., Nikiforova A.A., Maslova S.S. et al. Mathematics in medicine. *Stolypin Bulletin*, 2022, vol. 4, no. 10. (In Russian). URL: <https://elibrary.ru/njvfgt>
15. Bulatov, Yu. N. Use of mathematical analysis in modeling economic processes. *Scientific Review. Pedagogical sciences*, 2019, no. 4-3, pp. 35-39. (In Russian). URL: <https://elibrary.ru/xdsnnh>

Submitted: 21 April 2024

Accepted: 21 March 2024

Published: 22 March 2024

