

- Информационное обеспечение;
- Математическое обеспечение;
- Программно-аппаратное обеспечение;
- Организационное обеспечение;
- Обеспечение информационной безопасности;
- Технологическое обеспечение;

Заключение.

Список источников.

Предлагаемая методика проведения практик, а также формы ее контроля и оценивания становится своеобразным продолжением методик обучения, позволяя студенту более четко осознать его достижения и недостатки, скорректировать собственную активность, а преподавателю – направить деятельность обучающегося в практико-ориентированное русло и сформировать понимание будущей выпускной квалификационной работы и профессии.

Литература

1. Ковалев Е.Е., Ковалева Н.А. Формирование профессиональных компетенций бакалавров направления «Прикладная информатика» при реализации дистанционного обучения с использованием программных разработок на платформе «1С:Предприятие». Информатика и образование. 2021. № 2 (321). С. 55-61.
2. Ковалева Н.А. Гуманитарные эффекты от использования инструментов социальных сетей в краудсорсинге./ Социальный компьютеринг: основы, технологии развития, социально-гуманитарные эффекты (ISC-14) материалы Третьей Международной научно-практической конференции. 2014. С. 163-167.
3. Creating an Educational Social Network Based on the Private Cloud Simulation and User Interaction in Solving Educational Problems Eugene Kovalev Chapter 39 Mkrtchian, V., Bershadsky, A., Bozhday, A., Kataev, M., & Kataev, S. (2016). Handbook of Research on Estimation and Control Techniques in E-Learning Systems. Hershey, PA: IGI Global. doi:10.4018/978-1-4666-9489-7 pp.572-596
4. Положение о формировании фонда оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов <http://mpgu.su/wp-content/uploads/2014/06/2.pdf>

НОВЫЙ ФОРМАТ ЭЛЕКТРОННЫХ УЧЕБНИКОВ ПО МАТЕМАТИКЕ

Коннова Л.П.

Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, г. Москва

Процессы цифровизации экономики и общества, растущие потоки информации, появляющиеся новые форматы приводят к изменениям всех аспектов высшего образования. Меняются приоритеты, программы, формы деятельности, управленческие и методические подходы. Вследствие этого возникает необходимость создания новой учебной литературы для университетских дисциплин, учитывающей актуальные цели образовательного процесса, технологические цифровые возможности и особенности восприятия современных студентов.

Традиционные формы изложения учебного материала дополняются следующими направлениями, обогащающими возможности учебной литературы: учебники с разработанной системой тестов; учебники, ориентированные на цифровые ресурсы и электронные учебные курсы; учебники с добавлением практико-ориентированных задач

и кейсов; учебники, дополненные различными справочными таблицами и схемами. В статье [1] представлена эволюция учебников по математике для экономистов, начиная с середины прошлого века до наших дней.

Материал высшей математики традиционно является сложным для студентов. Многим из них тяжело воспринимать академический язык изложения математической теории. Также вызывают затруднения и разобранные в традиционных учебниках примеры. Их число всегда достаточно ограничено, а представленное решение кратко.

Наиболее остро эта проблема возникла в период пандемии, когда обучающиеся были вынуждены большое количество учебного материала изучать самостоятельно. Опыт работы в это время показал, что студенты нуждаются в дополнительной учебной литературе по математике, с большим количеством подробно разобранных примеров.

В результате были подготовлены два учебника для студентов первого курса «Линейная алгебра просто!» [2] и «Математический анализ просто!» [3]. Они предназначены для самостоятельной работы, могут быть использовано при подготовке к проверочным, контрольным работам и экзамену.

Учебники имеют необычный формат и интерактивное содержание. В них компактно и структурировано представлен основной теоретический материал линейной алгебры и математического анализа, а также подробно рассмотрены решения задач. В учебниках охвачены все основные темы дисциплин.

В каждой теме курса есть наглядная схема с главными определениями и правилами, которая позволяет целиком охватить дидактические единицы в их взаимосвязи. Схему можно скачать и пользоваться как справкой. Пример одной из таких схем представлен на рисунке 1. Согласно исследованиям психологов [4], современные студенты с большим трудом воспринимают длинные тексты и предпочитают сжатую структурированную информацию. Поэтому предлагаемые в учебниках схемы востребованы обучающимися, способствуют логическому структурированию материала и его запоминанию.

По каждой теме предлагается достаточное количество разобранных задач. И, что особенно важно, решения появляются последовательно по шагам. Это одна из важных отличительных особенностей комплекта учебников [2] и [3]. Такое представление облегчает понимание решения как при индивидуальном режиме объяснения преподавателем.

Правила треугольника
(только для порядка 3)

$$\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix} = a_{11}a_{22}a_{33} + a_{12}a_{23}a_{31} + a_{13}a_{21}a_{32} - a_{13}a_{22}a_{31} - a_{12}a_{21}a_{33} - a_{11}a_{23}a_{32}$$

Формула Лапласа (для порядка n)

$$|A| = a_{11}A_{11} + a_{12}A_{12} + \dots + a_{1n}A_{1n} = \sum_{j=1}^n a_{ij} \cdot A_{ij}$$

Свойства

- Если определитель имеет нулевую строку, то он равен нулю.
- При перестановке любых двух строк определитель умножается на -1 .
- Определитель с двумя одинаковыми строками равен нулю.
- Общий множитель элементов любой строки можно выносить за знак определителя.
- Величина определителя не меняется, если к одной из строк прибавить другую строку, умноженную на произвольное число.
- Определитель не меняется при транспонировании матрицы.

Определитель (детерминант) — это число, которое ставится в соответствие квадратной матрице.

Обозначение: $|A| = \det A$

Вычисление для II порядка: $\begin{vmatrix} a & b \\ c & d \end{vmatrix} = ad - bc$

**Следствие: Все свойства остаются верными, если слово "строка" заменить на слово "столбец"*

Критерий линейной независимости системы из n векторов в $\mathbb{R}^n$

$\{\vec{a}_1, \vec{a}_2, \dots, \vec{a}_n\}$ — линейно **НЕЗАВИСИМА** $\Leftrightarrow \det(\vec{a}_1, \vec{a}_2, \dots, \vec{a}_n) \neq 0$.

Необходимое и достаточное условие существования ненулевых решений для ОСЛАУ

Однородная система из n линейных уравнений с n неизвестными $AX = 0$ **ИМЕЕТ** ненулевые решения тогда и только тогда, когда $\Delta = \det A = 0$.

Формулы Крамера

Δ_i — определитель, полученный из определителя $\Delta = |A|$ заменой i-го столбца столбцом свободных членов. Тогда $x_i = \frac{\Delta_i}{\Delta}$, где $i = 1, 2, \dots, n$.

Пример: $\begin{cases} x_1 - x_2 = 3 \\ 2x_1 + 2x_2 = 1 \end{cases} \Delta = \begin{vmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 2 \end{vmatrix} = 4, \Delta_1 = \begin{vmatrix} 3 & -1 \\ 1 & 2 \end{vmatrix} = 7, \Delta_2 = \begin{vmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 1 \end{vmatrix} = -5$

Если $\Delta = 0$, а хотя бы один из $\Delta_i \neq 0$, то система несовместна.

Если $\Delta = 0$, требуется доп. исследование

Свойства

- $|A \cdot B| = |A| \cdot |B|, |A^T| = |A|$
- $|A^{-1}| = \frac{1}{|A|}$
- Определитель **верхнетреугольной** (нижнетреугольной) матрицы равен произведению диагональных элементов:

$$\begin{vmatrix} a_{11} & \dots & a_{1n} \\ 0 & \dots & 0 \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & \dots & a_{nn} \end{vmatrix} = a_{11} \cdot a_{22} \cdot \dots \cdot a_{nn}$$

$|A| = 0$

- A — вырожденная (ранг матрицы меньше ее порядка);
- строки (столбцы) матрицы линейно зависимы;
- ОСЛАУ имеет ненулевые решения (бесконечно много решений).

Проверь себя

При решении примеров в учебниках активно используются текстовые комментарии, цветовые акценты, стрелки, ссылки на формулы и используемые правила. Дозируемое появления информации позволяет студентам понять каждый шаг решения, осознать его обоснованность. Работая с традиционным учебником, студент видит решение полностью, но большой объем сложных математических вычислений и переходов, иногда без подробных обоснований, становится проблемным для понимания. При решении задачи преподавателем в аудитории текст появляется на доске последовательно, но темп объяснений и четкость изображения могут быть не комфортны для обучающегося. Изложение учебного материала по шагам в режиме электронного пособия позволяет решить обе указанные проблемы.

Для самостоятельного контроля усвоения материала в учебниках по каждому разделу через ссылку на Google-форму разработан небольшой тест с теоретическими и практическими вопросами. Выполняя тест, студент сразу получает оценку и видит свои ошибки. Он может выполнить тест несколько раз, не испытывая при этом дискомфорта от своих неудач. Кроме этого, для тех, кто интересуется теоретическим обоснованием свойств и теорем предложено несколько несложных, но интересных доказательств.

Электронный формат учебников позволяет студентам работать с ними в любое время как с компьютера, так и с телефона. Важно, что темп изучения, дозируемость информации, размер изображения могут регулироваться согласно потребностям обучающегося. Эти характеристики способствуют индивидуализации учебного процесса. Отметим, что такой формат может быть полезен для студентов, испытывающих трудности в изучении математики, в рамках дистанционного обучения, для иностранных студентов, плохо воспринимающих устные объяснения преподавателя на не родном языке. Отдельно следует отметить важность подобных учебников по математике для студентов с ограниченными возможностями здоровья. Несмотря на различия в ограничениях, такие студенты имеют некоторые общие особенности. Как правило, они достаточно стеснительны: боятся задать вопрос, выйти к доске, что-то уточнить, им зачастую сложно успевать за общим учебным темпом студенческой группы. Поэтому, для них дополнительная электронная учебная литература для самостоятельной внеаудиторной работы особенно важна [5].

Представленные учебники прошли апробацию в Финансовом университете при Правительстве Российской Федерации. Опыт показал, что студенты первого курса активно использовали их при подготовке к контрольным работам, зачету и экзамену. При этом учебники были востребованы как хорошо успевающими студентами, так и теми, кому математика дается с трудом. Это еще раз подчеркивает популярность и полезность данного интерактивного формата у современных студентов.

Литература

1. Коннова Л. П., Рылов А. А., Степанян И. К. Трансформация отечественных учебников по математике для экономистов: тенденции и перспективы // Проблемы современного образования. 2023. № 6. С. 164-179. DOI: 10.31862/2218-8711-2023-6-164-179.
2. Коннова, Л. П. Линейная алгебра просто! : Учебник для бакалавриата / Л. П. Коннова, И. К. Степанян. – Москва : Общество с ограниченной ответственностью "Издательство Прометей", 2022. – 570 с.
3. Коннова, Л. П. МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПРОСТО! : учебник / Л. П. Коннова, И. К. Степанян. — Москва : Общество с ограниченной ответственностью "Издательство Прометей", 2023. – 1256 с.

4. Журавлев А. Л., Нестик Т. А. Социально-психологические последствия внедрения новых технологий: перспективные направления исследований // Психологический журнал. 2019. Т. 40. № 5. С. 35-47. DOI 10.31857/S020595920006074-7

5. Цифровые ресурсы как средство поддержки студентов с ограниченными возможностями здоровья / Л. П. Коннова, В. А. Липатов, К. К. Сирбиладзе, И. К. Степанян // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. Серия: Социальные науки. – 2022. – № 2(66). – С. 59-64. – DOI 10.52452/18115942_2022_2_59.

TEACHING SOLVING MATHEMATICAL PROBLEMS USING MATLAB

Kurbonov E., Rakhimov N., Jurayev S., Kupaysinov S.

Tashkent University of Architecture and Construction, Tashkent city

Abstract. This article explores the effectiveness of using MATLAB as a tool for solving mathematical problems. MATLAB, renowned for its versatility and robust numerical capabilities, serves as a powerful platform for mathematical computation, analysis, and visualization. The article begins by introducing the fundamental concepts of MATLAB programming, including variables, arrays, functions, and control structures. It then delves into problem-solving approaches such as decomposition, algorithm design, and iterative refinement, illustrating their application through practical examples across various mathematical domains.

Key words. MATLAB, mathematical computation, problem-solving, linear algebra, calculus, differential equations, optimization, statistical analysis, programming, debugging, error handling, versatility, efficiency, interactivity, visualization, integration, learning, exploration.

Introduction. MATLAB, short for "MATrix LABoratory," stands as a cornerstone in the realm of computational mathematics and engineering. Developed by MathWorks, MATLAB serves as a robust platform for numerical computation, data analysis, visualization, and algorithm development. Its versatility and wide-ranging applications make it indispensable in academic research, industrial innovation, and beyond. At its core, MATLAB offers a rich environment where users can perform a myriad of mathematical operations with ease and efficiency. From basic arithmetic calculations to advanced numerical simulations, MATLAB provides a comprehensive suite of tools tailored to meet the demands of modern mathematics and engineering disciplines. What sets MATLAB apart is its intuitive syntax and extensive library of built-in functions, allowing users to express complex mathematical concepts in a concise and readable manner. Whether tackling linear algebra, differential equations, optimization problems, or statistical analysis, MATLAB provides a powerful framework for problem-solving across diverse domains. Furthermore, MATLAB's interactive environment facilitates rapid prototyping and experimentation, enabling users to iterate on ideas seamlessly. Its integration with Simulink, a graphical environment for modeling and simulating dynamic systems, further expands its utility in engineering design and simulation tasks.

In this article, we will explore the fundamentals of MATLAB and delve into its application in solving various mathematical problems. Through examples, tutorials, and practical insights, readers will gain a deeper understanding of how MATLAB can revolutionize their approach to mathematical computation and analysis. Whether you're a seasoned researcher, an aspiring engineer, or a student delving into the intricacies of mathematics, MATLAB offers a powerful toolkit to unlock new possibilities and drive innovation forward.

Problem-Solving Approaches: In MATLAB, problem-solving involves translating mathematical concepts into executable code to analyze data, simulate systems, or derive solutions to complex problems. Effective problem-solving in MATLAB relies on employing