

УДК 371.3.51

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/128/44>

АДАПТАЦИЯ УРОКОВ МАТЕМАТИКИ К ИНЖЕНЕРНОМУ ПРОФИЛЮ И ЭФФЕКТИВНЫЕ СТРАТЕГИИ ОБУЧЕНИЯ

©**Зикирова Г. А.**, ORCID: 0000-0003-1889-6215, SPIN-код: 1668-1978, канд. пед. наук,
Ошский технологический университет им. М. М. Адышева,
г. Ош, Кыргызстан, zikirova61@bk.ru

ADAPTING MATH LESSONS TO AN ENGINEERING PROFILE AND EFFECTIVE LEARNING STRATEGIES

©**Zikirova G.**, ORCID: 0000-0003-1889-6215, SPIN-код: 1668-1978, Ph.D.,
Osh Technological University named after M. Adyshev, Osh, Kyrgyzstan, zikirova61@bk.ru

Аннотация. Рассматриваются эффективные стратегии преподавания математики в высших учебных заведениях, ориентированные на инженерный профиль. В образовательном процессе по математике основной целью ставится увязка теоретических понятий с практикой, развитие аналитического и творческого мышления учащихся, формирование инженерных компетенций. В статье рассматриваются такие методы, как использование искусственного интеллекта в интегрированных курсах, практическое моделирование, лабораторные работы, методы проектирования и адаптивное обучение. Технология искусственного интеллекта помогает повысить качество обучения за счет анализа уровня знаний учащихся, построения индивидуальной траектории и предоставления практических примеров. Эти стратегии обеспечивают студентов теоретическими и практическими навыками для их будущей профессиональной компетентности. В статье также представлены примеры по дифференциальным уравнениям, интегральному исчислению, матричным методам и компьютерному моделированию.

Abstract. This article discusses effective strategies for teaching mathematics in higher education institutions, focusing on the engineering profile. In the teaching of mathematics, the main goal is to link theoretical concepts with practice, develop students' analytical and creative thinking, and form engineering competencies. The article discusses methods such as the use of artificial intelligence through integrated courses, practical modeling, laboratory work, design methods, and adaptive learning. Artificial intelligence technology helps improve the quality of learning by analyzing student levels, building individual trajectories, and providing practical examples. These strategies provide engineers with theoretical and practical skills to ensure their future professional competence. The article also provides examples involving differential equations, integral calculus, matrix methods, and computer modeling.

Ключевые слова: математика, инженерный профиль, искусственный интеллект, стратегии обучения, интегрированные курсы, практическое моделирование, компетентность.

Keywords: mathematics, engineering profile, artificial intelligence, learning strategies, integrated courses, practical modeling, competence.

В современном высшем образовании значение математических дисциплин для студентов инженерных специальностей неуклонно растет. В условиях стремительно развивающихся

технологий инженеры должны обладать широкими знаниями, аналитическим мышлением и творческими способностями. Математические курсы помогают студентам связывать теорию с практикой и решать инженерные задачи, развивая при этом ключевые компетенции. Эти компетенции включают аналитическое и логическое мышление, математическое моделирование, навыки выполнения точных инженерных расчетов, а также способность самостоятельно принимать решения и применять креативные подходы в инженерных сценариях. Эффективное преподавание математических курсов сегодня требует применения различных стратегий. К ним относятся адаптация материала к уровню знаний студентов, использование практических инженерных примеров, интеграция с другими дисциплинами и активное внедрение цифровых технологий. В частности, использование искусственного интеллекта позволяет сделать обучение более адаптивным, выявлять пробелы в знаниях каждого студента и автоматически предлагать практические задачи [1; 2].

Основная цель работы — подготовка студентов к реальной инженерной практике, интеграция теоретических знаний с практическими навыками и формирование современных инженерных компетенций.

С каждым годом растет значение специалистов с математическим образованием в высокотехнологичных отраслях и инженерных проектах. Например, в энергетике инженеры используют дифференциальные и интегральные вычисления для расчета мощности трансформаторов и токов в линиях электропередач. В строительстве масштабирование, пропорции и статические расчеты реализуются с помощью математических методов при создании архитектурных проектов. В робототехнике и системах автоматизации оптимизация траекторий движения достигается с помощью матричных вычислений и алгоритмов. Несмотря на это, многие студенты сталкиваются с трудностями при применении теории на практике. Например, моделирование изменений тока в электрической сети с помощью дифференциальных уравнений или расчеты термодинамических процессов могут быть сложны для понимания. Использование технологий искусственного интеллекта позволяет проводить обучение в индивидуальном темпе, выявлять проблемные темы и автоматически предоставлять практические инженерные задания. Таким образом, применение искусственный интеллект способствует тесной интеграции теории и практики, эффективному освоению инженерных компетенций, повышению мотивации студентов и восприятию математики как увлекательного и полезного предмета. Цель работы состоит в том, чтобы определить эффективные стратегии преподавания математического курса в инженерном профиле и повысить компетентность студентов с помощью современных технологий [4; 5].

Использование искусственного интеллекта в обучении математике, ориентированной на инженерный профиль, охватывает несколько ключевых направлений. Автоматическое тестирование и оценка. Этот метод предполагает оценку знаний и компетенций студентов через цифровые платформы. Он позволяет адаптировать обучение к индивидуальному уровню учащегося и сочетает теоретические знания с практическими примерами. Например, студентам может быть предложен онлайн-тест по дифференциальным уравнениям.

Система автоматически проверяет ответы, выделяет ошибки и предлагает перечитать или пересмотреть темы, в которых студент испытывает затруднения. При решении инженерных задач с применением интегральных вычислений искусственный интеллект анализирует каждое действие учащегося и объясняет, на каком этапе допущена ошибка. На энергетическом факультете студент может проходить тест на расчет мощности трансформатора: платформа показывает правильный результат и метод решения, сохраняя прогресс в цифровом журнале и демонстрируя преподавателю сильные и слабые стороны каждого студента. Кроме того, при моделировании в MATLAB коды и расчеты проверяются

онлайн: если студент правильно использует формулу, система фиксирует результат как «готово», в случае ошибки алгоритм указывает на конкретный этап, который нужно пересмотреть. Такой подход упрощает управление экзаменами и практическими занятиями, повышает мотивацию и развивает самостоятельное мышление, одновременно объединяя теорию и практику для формирования инженерных компетенций [3].

Использование симуляторов. Симуляторы представляют собой программные комплексы, которые позволяют изучать реальные инженерные процессы в виртуальной среде. Они помогают интегрировать теоретические знания с практическими задачами. Например, студенты энергетического факультета могут моделировать работу трансформаторов и электрических цепей. Они создают схему, рассчитывают токи и напряжения, а симулятор проверяет правильность решений и поясняет ошибки. При этом студент применяет математическое моделирование для анализа потоков энергии. Другой пример — гидравлические системы: учащиеся рассчитывают давление и расход воды в трубах определенного диаметра, а система демонстрирует корректные решения. Такие задачи помогают применять интегральное исчисление и дифференциальные уравнения на практике. Для механики и гражданского строительства симуляторы CAD и MATLAB Simulink используются для анализа прочности и деформации конструкций, оценки давления на материалы фундамента многоэтажного здания. Симуляционные технологии занимают особое место в современном инженерном образовании, поскольку позволяют воссоздавать сложные производственные и технические процессы в условиях учебной среды. Использование симуляторов делает возможным моделирование реальных инженерных ситуаций, которые в обычных условиях трудно или невозможно наблюдать напрямую. Одним из наиболее эффективных направлений применения симуляторов является моделирование работы энергетических систем. Например, студентам может быть предложено исследовать функционирование электростанции при различных режимах нагрузки. В процессе такой работы они анализируют изменения ключевых параметров системы, таких как напряжение, сила тока и мощность, а также оценивают влияние внешних факторов на стабильность работы оборудования. С помощью математических моделей обучающиеся могут регулировать эти параметры, наблюдая за результатами в режиме реального времени и делая соответствующие выводы. Подобный подход способствует более глубокому пониманию взаимосвязи между теоретическими знаниями и практическими инженерными задачами. Студенты не только изучают формулы и законы, но и видят, как они реализуются в реальных или приближенных к реальности условиях. Это значительно повышает уровень усвоения материала и делает процесс обучения более наглядным и эффективным. Кроме того, работа с симуляционными моделями способствует развитию у студентов важных профессиональных качеств. В частности, формируется аналитическое мышление, позволяющее оценивать сложные системы в целом, а также критическое мышление, необходимое для принятия обоснованных инженерных решений. Обучающиеся учатся выявлять причинно-следственные связи, прогнозировать поведение системы при изменении входных параметров и находить оптимальные режимы ее работы. Таким образом, использование симуляторов в образовательном процессе не только повышает качество подготовки будущих инженеров, но и обеспечивает их готовность к решению реальных профессиональных задач, требующих высокой точности, ответственности и системного подхода.

Динамические траектории обучения (адаптивное обучение). Адаптивные траектории представляют собой индивидуальные пути обучения, автоматически корректируемые в зависимости от уровня знаний, скорости и потребностей студента. Этот подход особенно важен при преподавании инженерно-ориентированной математики, так как студенты имеют

разный опыт и навыки. Например, при изучении дифференциальных уравнений система сначала проводит базовое тестирование: она определяет, что студент уверенно решает простые уравнения, но испытывает трудности при моделировании массово-тепловых потоков. На основе этих данных адаптивная система корректирует задания, предоставляя более сложные примеры только после закрепления базовых навыков, что повышает эффективность освоения материала [6-8].

Создание динамических траекторий обучения и статистический анализ данных. Создание индивидуальных траекторий обучения. Современные образовательные платформы с элементами искусственного интеллекта позволяют формировать индивидуальные пути обучения в зависимости от потребностей каждого студента. В рамках таких траекторий студенту предлагаются дополнительные видео-лекции, практические задания и интерактивные примеры по темам, которые вызывают наибольшие затруднения. Например, учащемуся могут быть предоставлены дополнительные упражнения по моделированию уравнений теплопроводности, используемых в энергетике. При выполнении заданий система анализирует результаты и, при необходимости, корректирует траекторию обучения: если студент правильно применяет формулы, но ошибается в инженерных расчетах, ему предлагаются дополнительные практические примеры для усиления связи теории и практики.

Также адаптивная система учитывает индивидуальный темп освоения материала: для студентов, уверенно работающих с дифференциальными и интегральными вычислениями, предлагаются более сложные проектные задания, тогда как учащимся с меньшим уровнем понимания предоставляются дополнительные объяснения и упрощенные примеры. Такой подход одновременно развивает теоретические и практические компетенции, повышает мотивацию и готовит студентов к реальным техническим и производственным ситуациям. Например, на электротехническом факультете студенты могут рассчитывать ток в электрической сети с учетом различных режимов работы, а система предлагает дополнительные симуляции и видеоматериалы при возникновении трудностей.

Статистический анализ и графическое представление информации являются важнейшими навыками для студентов инженерных специальностей. Они помогают анализировать реальные производственные данные, принимать обоснованные решения и наглядно демонстрировать результаты. Первый этап анализа включает сбор и систематизацию данных. Например, на энергетическом факультете студенты собирают показатели работы трансформаторов: силу тока, напряжение, мощность. Эти данные служат основой для последующего анализа и визуализации [7; 8].

Методы статистического анализа играют важную роль в исследовании и интерпретации данных, получаемых в инженерной практике. Их применение позволяет не только обрабатывать большие массивы информации, но и выявлять скрытые закономерности, тенденции и взаимосвязи между различными параметрами. Благодаря этому специалисты получают возможность принимать более обоснованные и точные решения. Для удобства восприятия и анализа результатов широко используются средства визуализации данных. К ним относятся гистограммы, различные виды диаграмм, а также графики, отражающие изменение показателей во времени или в зависимости от других факторов. Например, гистограммы позволяют наглядно представить распределение таких величин, как мощность оборудования или нагрузка на систему, что помогает выявить диапазоны наиболее частых значений и возможные отклонения. Графическое представление данных особенно эффективно при анализе динамических процессов. Так, построение графика изменения силы электрического тока в сети по часам суток позволяет определить периоды максимальной и минимальной нагрузки. На основе таких данных можно оценить эффективность работы оборудования, в

частности трансформаторов, выявить перегрузки или, наоборот, недоиспользование ресурсов, а также предложить пути оптимизации энергопотребления. В области строительства и механики статистические методы также находят широкое применение. Они используются для оценки качества строительных материалов, анализа прочностных характеристик конструкций и надежности механических элементов. Например, сравнение средних значений срока службы различных материалов или определение пределов их прочности позволяет выбрать наиболее подходящие решения для конкретных условий эксплуатации. Результаты таких исследований, представленные в виде графиков и диаграмм, делают выводы более наглядными и доступными для анализа [8; 9].

Важно отметить, что использование статистического подхода в учебном процессе способствует развитию у студентов аналитического мышления и навыков работы с данными. Выполняя практические задания, обучающиеся учатся собирать, систематизировать и интерпретировать информацию, а также представлять полученные результаты в удобной визуальной форме. Это формирует у них умение применять математические методы в реальных инженерных задачах, что является важной составляющей профессиональной подготовки. Современные программные средства, такие как MATLAB, Python (pandas, matplotlib) и Excel, дают возможность работать с большими объемами данных, выполнять автоматический анализ и создавать визуализацию быстро и эффективно. Такой подход углубляет понимание статистических методов и готовит студентов к принятию инженерных решений на основе данных [3].

Выводы. Анализ современных подходов к преподаванию математических дисциплин показывает, что их адаптация к инженерному профилю обучения является важным условием повышения эффективности образовательного процесса. Интеграция математической теории с профессионально ориентированными задачами способствует формированию у студентов не только прочных теоретических знаний, но и устойчивых практических навыков, необходимых для будущей профессиональной деятельности. В результате обучения студенты начинают воспринимать математику не как абстрактную науку, а как инструмент решения реальных инженерных задач. Особую значимость в современных условиях приобретает внедрение цифровых технологий, включая элементы искусственного интеллекта. Их использование позволяет оптимизировать процесс обучения, обеспечивая более гибкий и персонализированный подход к каждому студенту. Применение интеллектуальных систем способствует построению индивидуальных образовательных траекторий, учитывающих уровень подготовки, темп усвоения материала и профессиональные интересы обучающихся. Это, в свою очередь, повышает мотивацию студентов и активизирует их познавательную деятельность. Кроме того, внедрение динамических моделей обучения создает условия для постоянной обратной связи, что позволяет своевременно корректировать учебный процесс и достигать более высоких результатов. Студенты получают возможность глубже осмысливать изучаемый материал, применять его в различных практических ситуациях и развивать критическое и инженерное мышление. Таким образом, комплексное обновление содержания и методов преподавания математических дисциплин, ориентированное на потребности инженерного образования, способствует подготовке высококвалифицированных специалистов. Выпускники, прошедшие такое обучение, обладают не только фундаментальными знаниями, но и способностью эффективно, точно и творчески решать профессиональные задачи в условиях современной инженерной практики.

Список литературы:

1. Беспалько В. П. Технологический подход к обучению в вузе. М., 2015.
2. Мамбетакунов Э. М. Инженерная математика: теория и практика. Бишкек, 2019.

3. Валитов Д. Р., Кубряк А. И., Беляева М. Б. Сравнительный анализ Matlab и MATHCAD в контексте математического моделирования // Научное обозрение. Технические науки. 2024. №3. С. 5.
4. Генварева Ю. А., Марченкова Н. Г. Современные подходы к преподаванию математики в техническом вузе // ЦИТИСЭ. 2023. №2. С. 50-57. <http://doi.org/10.15350/2409-7616.2023.2.04>
5. Лучшева Л. В. Социальные проблемы использования искусственного интеллекта в высшем образовании: задачи и перспективы // Научный Татарстан. 2020. №4. С. 84-89.
6. Ахметов Н. К., Султанов Р. Т. Инновационные технологии обучения инженерной математике. Алматы, 2020.
7. Соколова Ю. В., Чалова О. А., Денисова А. Б., Аджемов А. С. Анализ эффективности использования визуальных средств в инженерном образовании // Мир науки. Педагогика и психология. 2022. Т. 10. №4. С. 2. <https://doi.org/10.15862/02PDMN422>
8. Козлов А. А. Интеграция математических дисциплин с инженерными проектами. Новосибирск, 2019.

References:

1. Bespalko, V. P. (2015). *Tekhnologicheskii podkhod k obucheniyu v vuze*. Moscow. (in Russian).
2. Mambetkunov, E. M. (2019). *Inzhenernaya matematika: teoriya i praktika*. Bishkek. (in Russian).
3. Valitov, D. R., Kubryak, A. I., & Belyaeva, M. B. (2024). *Sravnitel'nyi analiz Matlab i MATHCAD v kontekste matematicheskogo modelirovaniya. Nauchnoe obozrenie. Tekhnicheskie nauki*, (3), 5. (in Russian).
4. Genvareva, Yu. A., & Marchenkova, N. G. (2023). *Sovremennye podkhody k prepodavaniiu matematiki v tekhnicheskome vuze. TsITISE*, (2), 50-57. <http://doi.org/10.15350/2409-7616.2023.2.04>
5. Luchsheva, L. V. (2020). *Sotsial'nye problemy ispol'zovaniya iskusstvennogo intellekta v vysshem obrazovanii: zadachi i perspektivy. Nauchnyi Tatarstan*, (4), 84-89. (in Russian).
6. Akhmetov, N. K., & Sultanov, R. T. (2020). *Innovatsionnye tekhnologii obucheniya inzhenernoi matematike*. Almaty. (in Russian).
7. Sokolova, Yu. V., Chalova, O. A., Denisova, A. B., & Adzhemov, A. S. (2022). *Analiz effektivnosti ispol'zovaniya vizual'nykh sredstv v inzhenernom obrazovanii. Mir nauki. Pedagogika i psikhologiya*, 10(4), 2. (in Russian). <https://doi.org/10.15862/02PDMN422>
8. Kozlov, A. A. (2019). *Integratsiya matematicheskikh distsiplin s inzhenernymi proektami*. Novosibirsk. (in Russian).

Поступила в редакцию
27.04.2026 г.

Принята к публикации
06.05.2026 г.

Ссылка для цитирования:

Зикирова Г. А. Адаптация уроков математики к инженерному профилю и эффективные стратегии обучения // Бюллетень науки и практики. 2026. Т. 12. №7. С. 354-359. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/128/44>

Cite as (APA):

Zikirova, G. (2026). Adapting Math Lessons to an Engineering Profile and Effective Learning Strategies. *Bulletin of Science and Practice*, 12(7), 354-359. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/128/44>