УДК 37.02
Науч. спец. 5.8.7
DOI: 10.36809/2309-9380-2026-52-146-150

Наталия Алексеевна Рубанова
Омский государственный университет путей сообщения, кандидат физико-математических наук, доцент,
доцент кафедры «Высшая математика», Омск, Россия
e-mail: n_rub@rambler.ru

Применение технологий деятельностного типа на занятиях по математике в техническом вузе

Аннотация. Применение инновационных педагогических технологий является составной частью процесса обновления системы образования, происходящего в соответствии с новыми Федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования. В статье рассматривается использование технологий деятельностного типа при обучении математическим дисциплинам будущих инженеров. Приводятся примеры внедрения в учебный процесс Омского государственного университета путей сообщения элементов проблемного обучения, метода проектов, метода мозгового штурма.

Ключевые слова: студент, математика, технологии деятельностного типа, проблемное обучение.

Natalia A. Rubanova
Omsk State Transport University, Candidate of Physical and Mathematical Sciences,
Associate Professor, Associate Professor of the Department of Advanced Mathematics, Omsk, Russia
e-mail: n_rub@rambler.ru

The Use of Activity-Based Technologies in Mathematics Classes at a Technical University

Abstract. The integration of innovative pedagogical techniques is an essential component of modernizing the education system in accordance with the current Federal State Educational Standards (FSES) for Higher Education. The article discusses the application of activity-based learning technologies in teaching mathematical disciplines to future engineers. It showcases how Omsk State Transport University has incorporated elements of problem-based learning, the project method, and brainstorming into instruction.

Keywords: engineering students, higher mathematics, active learning methods, problem-based learning, project method, brainstorming.

Введение (Introduction)

Компетентностный подход, положенный в основу действующих Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования, предполагает развитие у будущих инженеров критического мышления, способностей анализировать сложившуюся ситуацию, принимать правильные решения, действовать в команде и осуществлять социальное взаимодействие. Для успешного достижения таких целей недостаточно применения традиционных способов обучения, ориентированных на формирование знаний, умений и навыков по принципу «Делай, как я». Современные условия диктуют необходимость использования в образовательном процессе педагогических технологий деятельностного типа, сущность которых состоит в активизации позиции обучающихся, в стимулировании их инициативности, мотивации к получению новых знаний, самостоятельному поиску способов решения различных проблемных задач [1].

Теория деятельности, основанная на идеях Л. С. Выготского и получившая свое развитие в трудах С. Л. Рубинштейна [2], А. Н. Леонтьева и других педагогов и психологов, утверждает единство сознания и деятельности, делая в обучении акцент на конструирование знаний через действие, сотрудничество, решение проблем и рефлексию, а не на пассивное усвоение информации.

Одной из обязательных дисциплин технических вузов является математика, которая служит основой для последующего освоения специальных предметов, структурирует мозг и развивает культуру мышления. Применение инновационных технологий на занятиях математикой не только способствует выполнению задачи воспитания компетентных специалистов, но и помогает в преодолении многих

© Рубанова Н. А., 2026

Для цитирования: Рубанова Н. А. Применение технологий деятельностного типа на занятиях по математике в техническом вузе // Вестник Омского государственного педагогического университета. Гуманитарные исследования. 2026. № 3 (52). С. 146–150. DOI: 10.36809/2309-9380-2026-52-146-150

Статья доступна на условиях лицензии
Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

трудностей, к которым относятся, например, недостаточный уровень подготовки абитуриентов и психологические зажимы перед изучением предмета, возникшие ранее в школе.

В статье предлагается обзор некоторых образовательных технологий деятельностного типа и приводятся примеры их применения на занятиях по математике в Омском государственном университете путей сообщения (ОмГУПС).

Методы (Methods)

Технологии деятельностного типа реализуют подход, в котором учебная работа студентов организована вокруг выполнения реальных продуктивных заданий (проектов, исследований, практических ситуаций), формирующих профессиональные и общекультурные компетенции. В основе технологий лежат следующие принципы:

– целевое ориентирование на компетенции (выраженные в результатах обучения);

– аутентичность задач (близких к профессиональной практике);

– активная роль студента и организационная роль преподавателя;

– сотрудничество и рефлексия;

– поэтапное усложнение задач;

– оценивание качества результатов.

Среди преимуществ применения технологий деятельностного типа перед традиционными при изучении математики в техническом вузе можно выделить повышение мотивации студентов, так как решение прикладных задач показывает прямую связь математики с профессией. Кроме того, активные формы обучения увеличивают интерес к предмету и посещаемость. Через решение задач и построение моделей студенты приходят к осознанию того, зачем нужны формулы и теоремы, что способствует глубокому их пониманию, а не зазубриванию. Студенты учатся формулировать цели, планировать работу, искать информацию и проверять гипотезы, приобретая тем самым навыки самостоятельного профессионального развития, а групповые проекты и обсуждения развивают умения объяснять математические решения коллегам и работать в инженерной команде.

Роль преподавателя при использовании такого подхода состоит в организации, планировании и структурировании этапов работы, предоставлении инструментов, консультировании, стимулировании генерации идей и оценке результатов. Безусловно, применение инновационных технологий требует больше времени и ресурсов, чем при традиционных способах обучения. Также необходима подготовка преподавателя как фасилитатора, т. е. специалиста, помогающего группе принимать решения без доминирования.

Рассмотрим ряд методов, входящих в систему технологий деятельностного типа.

Проблемное обучение зарождается еще во времена античности: известно, например, что Сократ в беседах с учениками использовал прием приведения их к противоречию путем различных вопросов. Теория проблемного обучения в России получила обоснование в трудах многих педагогов и психологов, среди которых С. Л. Рубинштейн [2], В. Оконь [3], И. Я. Лернер [4], И. А. Зимняя [5] и др.

В основе такого обучения стоит создание преподавателем проблемной ситуации, стимулирующей критическое мышление, выдвижение гипотез и поиск нестандартных решений. Целью является не только усвоение фактов, но и развитие умений анализа, критического мышления, самостоятельного поиска знаний и коммуникативных навыков. Основными этапами разрешения проблемной ситуации являются ее осознание, четкая формулировка проблемы, решение этой проблемы (включающее выдвижение, смену и проверку гипотез) и проверка полученного решения.

Для создания проблемной ситуации и ее разбора на занятии от преподавателя требуются бóльшие усилия и бóльшие затраты времени по сравнению с традиционными способами обучения, но это окупается ростом уровня активности студентов, их самостоятельности и мотивации к познанию. Важно отметить также, что проблемное обучение требует в достаточной степени доверительного стиля общения преподавателя и студентов, располагающего к свободному изложению своих мыслей.

Метод проектов, описанный впервые в 1918 г. в одноименной книге американского ученого У. Килпатрика, основан на идее о том, что учащиеся приобретают наиболее прочные знания и умения при решении значимых для них задач [6]. Обучение происходит через реализацию практической, цельной исследовательской или прикладной задачи, результатом которой является готовый продукт (отчет, программа, презентация и т. п.).

Использование этого метода позволяет достичь многих целей, стоящих перед преподавателем: связать теорию с практикой, развить навыки командной работы, сформировать требуемые компетенции и подготовить студентов к реальным профессиональным задачам.

Выделяются следующие этапы работы над проектом:

– формулировка задачи и критериев результата;

– сбор и анализ требований, постановка целей и задач;

– планирование: этапы, сроки, распределение ролей;

– исследование и реализация;

– подготовка отчета (презентации);

– защита проекта;

– оценка процесса и результатов.

Роль преподавателя здесь состоит в подготовке темы проекта, четкой формулировке задания и критериев, подборе исполнителей, методической поддержке, проверке промежуточных и итоговых результатов. Так как студенты часто недооценивают объем работы, желательно выставлять для них промежуточные контрольные точки. Также следует отметить необходимость отслеживать реальный вклад каждого члена команды, работающей над проектом, и контролировать трудозатраты с целью избежать перегрузки.

Метод проектов отражен в работах Э. Коллингса, Б. Шлезингера, Е. С. Полат [7], М. В. Крупенина и др.

Метод мозгового штурма был впервые применен еще в 1930-х гг. предпринимателем А. Ф. Осборном среди своих сотрудников для генерации новых идей развития фирмы. Затем в своей книге он изложил основные принципы этого метода: совместный поиск решения проблемы, свободное изложение идей, толерантное отношение к чужому

мнению, поддержка нестандартного мышления, недопустимость критики и объективная оценка сгенерированных идей. На сегодня известны различные модификации, такие как brainwriting (идеи не озвучиваются, а записываются), обратный мозговой штурм (выявляются пути усугубления проблемы, помогающие затем определить пути решения), челночный мозговой штурм (генераторы идей и эксперты находятся в разных помещениях и обмениваются результатами своей работы) и др. [8].

При реализации мозгового штурма на занятии можно выделить следующие шаги:

1. Подготовка, включающая в себя объяснение цели и правил мозгового штурма, четкую формулировку задачи, а при необходимости разделение группы на команды.

2. Генерация идей (по очереди или одновременно, устно или письменно), которые преподаватель (или несколько заранее выбранных студентов-экспертов) фиксирует на видном месте.

3. Обсуждение идей, включающее группировку схожих идей, выделение ключевых направлений, краткие комментарии и уточнение.

4. Оценка по критериям новизны, реализуемости, соответствию целям курса. При этом оценивать может как преподаватель, так и группа студентов-экспертов.

5. Отбор лучших идей для развития и определение шагов по их доработке.

К преимуществам метода помимо быстрой генерации большого количества идей можно отнести то, что он стимулирует креативность и вовлечение студентов в работу, воспитывает терпимость к чужому мнению и развивает навыки сотрудничества.

При использовании метода существуют риски группового мышления и подавления менее уверенных участников. Для минимизации этих рисков необходимо заранее установить правила (отложенная критика, поощрение количества идей, развитие идей друг друга), можно применять письменные варианты ответов без указания авторства, а также формировать малые подгруппы с учетом взаимоотношений студентов. Во время генерации идей преподавателю необходимо следить за динамикой работы группы, побуждая пассивных студентов и поощряя робких. При этом нужно фиксировать все возникшие идеи, даже те из них, которые кажутся на первый взгляд невероятными, потому что они иногда дают новое направление к решению задачи. После штурма желательно провести обсуждение со студентами с целью выяснения того, что сработало, а что можно улучшить в реализации этого метода на занятиях.

Результаты и обсуждение (Results and Discussion)

Рассмотрим примеры реализации описанных методов при изучении дисциплины «Математика» на технических специальностях ОмГУПС.

Проблемное обучение может быть использовано на лекциях, практических занятиях, при текущем и промежуточном контроле [9].

Рассмотрим некоторые способы создания проблемной ситуации на лекции.

– Определение нового математического объекта путем решения некоторой практической задачи. К примеру, понятие определенного интеграла легче воспринимается студентами, если его ввести после решения задачи о вычислении площади криволинейной трапеции или о вычислении массы неоднородного стержня, объема тела, работы, длины дуги и других задач, приводящих к пределу интегральной суммы.

– Обращение к студентам за помощью в формулировке теоремы. Например, при изучении свойств смешанного произведения можно попросить студентов закончить утверждение: «Смешанное произведение ненулевых векторов равно нулю, если они являются…». Заключение «компланарными» студенты, как правило, достаточно быстро формулируют самостоятельно.

– Проведение параллелей между известными и вновь вводимыми объектами и понятиями. Так, например, рассматривая формулы дифференциалов высших порядков функции двух переменных, можно спросить студентов, на какие школьные алгебраические формулы они похожи. Как правило, студенты просматривают их аналогию с формулой бинома Ньютона.

– Выявление противоречия между новыми понятиями и «старыми» школьными знаниями. Здесь в качестве примера можно разобрать связь школьного уравнения гиперболы $y = \frac{k}{x}$ и ее канонического уравнения $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$, рассматриваемого на лекции по аналитической геометрии.

На практических занятиях студенты заняты в основном решением задач. Однако, несмотря на то, что слово «задача» является синонимом к слову «проблема», не любую математическую задачу можно считать проблемной. В [10] указаны основные отличия проблемных задач, которые также называют контекстными: условие задачи формулируется как сюжет, они имеют профессиональную значимость, исходная информация может быть представлена в различных формах (таблица, диаграмма, график, рисунок и т. д.), легко определяется область применения результата. На взгляд автора, в сборниках задач по высшей математике можно найти задачи, подходящие под категорию контекстных, в частности, задачи на применение производных, интегралов разного типа, дифференциальных уравнений и др. Например, контекстной является следующая задача из известного сборника по математическому анализу Г. Н. Бермана [11] на отыскание наименьшего значения функции: «Расходы топлива для топки парохода пропорциональны кубу его скорости. Известно, что при скорости в 10 км/ч расходы на топливо составляют 30 руб. в час, остальные же расходы (не зависящие от скорости) составляют 480 руб. в час. При какой скорости парохода общая сумма расходов на 1 км пути будет наименьшей? Какова при этом будет общая сумма расходов в час?» Для пополнения банка таких задач можно сотрудничать с представителями выпускающих кафедр вуза.

Использование проблемных заданий при контроле знаний позволяет проверить не только фактические знания и стандартные приемы, но и способность формулировать

математическую модель реальной или абстрактной задачи, обосновывать выбор метода, проводить самостоятельный анализ и проверку результата, объяснять и документировать ход мышления. При промежуточном контроле знаний в билет могут быть включены не только проблемные задачи, но и проблемные вопросы. Например, при контроле знаний по пределам функций может быть использован проблемный вопрос такого вида: «Понятие предела функции. Постройте эскиз графика функции $y = f(x)$ по ее известным пределам: $\lim\limits_{x\to 1} f(x) = 5$, $\lim\limits_{x\to 3^-} f(x) = +\infty$, $\lim\limits_{x\to 3^+} f(x) = -\infty$, $\lim\limits_{x\to -\infty} f(x) = 0$, $\lim\limits_{x\to +\infty} f(x) = -\infty$».

Метод проектов используется автором при подготовке выступления обучающихся на студенческой конференции, а также при проведении текущего контроля по завершении изучения какого-либо раздела.

Для проведения научной конференции «Студент: наука, профессия, жизнь», проходящей ежегодно в ОмГУПС, преподаватели кафедры высшей математики готовят со студентами выступления, часть из которых предполагает проектную работу. Студент (или небольшая группа студентов из 2–3 человек) решает некоторую прикладную задачу, по результатам готовится реферат и презентация. Так, к примеру, в 2023 г. автором статьи была успешно подготовлена к выступлению на конференции студентка направления «Информатика и вычислительная техника» с проектом «Решение задачи составления расписания работ по созданию компьютерной игры методом сетевого планирования».

При проведении текущего контроля на практических занятиях ОмГУПС метод проектов используется автором следующим образом. В начале изучения нового раздела дисциплины студенческая группа разделяется на подгруппы из 4–6 человек, каждая из которых получает задание, состоящее из двух частей, для самостоятельного выполнения во внеаудиторное время. В первой части содержатся теоретические вопросы и типовые задачи по разделу, а во второй части — контекстная задача. Результат работы оформляется в рукописном или печатном виде. Кроме того, студенты должны приготовить презентацию решения задачи из второй части. Пример такого задания для одной из команд среднего уровня по разделу «Дифференциальные уравнения» приводится ниже.

Часть 1

1. Что называется обыкновенным дифференциальным уравнением? Приведите примеры дифференциального уравнения и уравнения, содержащего производную, но не являющегося дифференциальным.

2. Что называется порядком дифференциального уравнения? Приведите примеры дифференциальных уравнений первого и второго порядков.

3. Какие виды дифференциальных уравнений первого порядка вам известны? Приведите примеры уравнений каждого вида.

4. Найдите общее решение уравнения $y' + 2xy = x^2$. Дополните задачу условием, необходимым для нахождения какого-либо частного решения этого уравнения, и найдите его.

5. Составьте линейное однородное дифференциальное уравнение второго порядка, общим решением которого является функция $y = c_1 + c_2e^x$.

6. Определите вид частного решения линейного неоднородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами, корни характеристического уравнения которого равны 2 и 5, а правая часть имеет вид $f(x) = x^{5x}\sin$.

Часть 2

Груз массой 400 г подвешен на легкой пружине и выведен из состояния покоя вытягиванием пружины на 10 см, при этом возникает сила упругости 1 Н, и тут же этот груз подбрасывается вертикально вверх с начальной скоростью 1 м/с. Найти уравнение колебательного движения.

Необходимо:

1. Составить дифференциальное уравнение для решения задачи.

2. Определить порядок и тип этого дифференциального уравнения.

3. По данным задачи записать начальные условия.

4. Найти общее решение и частное решение этого дифференциального уравнения.

На последнем практическом занятии по данному разделу проводится защита проекта следующим образом: преподаватель обычно с помощью игральной кости выбирает представителя команды для демонстрации подготовленной коллективом презентации, а остальные участники команды отвечают на вопросы из первой части проекта. Все выступления оцениваются в баллах, которые выставляются каждому члену команды как оценка текущего контроля по разделу. Как правило, студенты положительно воспринимают такую форму контроля, поскольку коллективная работа побуждает их к более ответственной подготовке.

Метод мозгового штурма применяется в основном на практических занятиях по математике. Для примера можно привести занятие по теме «Точные методы вычисления определенного интеграла». Группа студентов была разбита на подгруппы 4–5 человек. Каждая подгруппа получила карточку с заданием вида:

1. $\int\limits_0^{\sqrt[8]{4}} \frac{x^7 dx}{\sqrt{16 - x^{16}}}$;
2. $\int\limits_0^{\pi/2} \sin^5 x dx$;
3. $\int\limits_0^1 \cos \ln x dx$;
4. $\int\limits_9^{25} \frac{\sqrt{x} dx}{\sqrt{x} + 1}$;
5. $\int\limits_0^2 xe^{-\frac{x}{2}} dx$;
6. $\int\limits_{-1}^1 x^{10} \sin 5x dx$;
7. $\int\limits_0^{\pi/2} \frac{dx}{2 + \cos x}$;
8. $\int\limits_0^1 \frac{x^3 dx}{x^2 + 4x + 5}$.

На первом этапе работы над заданием (около 20 мин.) проводилась генерация идей по методам решения предложенных задач. Из группы выделили двух хорошо подготовленных студентов-экспертов, не входивших в команды; их задача — помогать преподавателю фиксировать и отбирать идеи. В оставшееся время команды решали свои задания, а студенты-эксперты выполняли индивидуальные задания. Всем членам каждой подгруппы были начислены одинаковые

баллы на основании проверки одной тетради, случайно выбранной в этой подгруппе. Дополнительно баллы получали студенты, активно участвовавшие в мозговом штурме, в том числе эксперты. Надо отметить, что студенты высоко оценили такой способ проведения занятия, особо отметив его приподнятую эмоциональную атмосферу.

Заключение (Conclusion)

В заключение отметим важность использования технологий деятельностного типа при обучении математике в техническом вузе. Применение деятельностного подхода в обучении будущих инженеров способствует развитию компетенций, востребованных работодателем, которые ценят не знание формул и теорем, а умение применять их в профессиональной практике. Действительно, проектная и проблемно-ориентированная работа готовит студентов к реальным задачам, а активные задания не только повышают мотивацию и обеспечивают долговременное усвоение материала, но и стимулируют ключевые навыки инженера-исследователя. Работая в малых группах, студенты учатся распределять роли, вести коммуникацию, готовить отчеты и защиты, что очень пригодится для их будущей профессиональной деятельности. Таким образом, использование технологий деятельностного типа при обучении будущих инженеров предоставляет большие возможности в условиях компетентностной модели образования.

1. Грахов В. П., Кислякова Ю. Г. Симакова У. Ф. Деятельностный подход к усвоению, учению и обучению в вузе // Фотинские чтения. 2015. № 2 (4). С. 7–12.

2. Рубинштейн С. Л. Основы общей психологии. СПб. : Питер, 2022. 720 с.

3. Оконь В. Основы проблемного обучения. М. : ИНФРА, 2018. 208 с.

4. Лернер И. Я. Проблемное обучение. М. : Знание, 1974. 64 с.

5. Зимняя И. А. Педагогическая психология. М. : Изд-во Мос. психол.-соц. ин-та, 2010. 447 с.

6. История педагогики и образования. От зарождения воспитания в первобытном обществе до конца XX в. / под ред. А. И. Пискунова. М. : Сфера, 2001. 512 с.

7. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования / Е. С. Полат, М. Ю. Бухаркина, М. В. Моисеева, А. Е. Петров. М. : Академия, 2008. 272 с.

8. Хангельдиева И. Г. Креативные технологии в пространстве современного образования (опыт переосмысления). СПб. : Лань, 2024. 180 с.

9. Рубанова Н. А. О реализации активного обучения математике в техническом вузе // Инновационные подходы к обучению математике в школе и вузе : материалы Всерос. науч.-практ. конф. / под ред. М. В. Дербуш, С. Н. Скарбич. Омск : Изд-во Ом. гос. пед. ун-та, 2021. С.159–164.

10. Далингер В. А. Практико-ориентированное будущих инженеров математике // Междунар. журн. эксперим. образования. 2015. № 3–1. С. 111–114.

11. Берман Г. Н. Сборник задач по курсу математического анализа : учеб. пособие. СПб. : Лань, 2020. 492 с.