

*О. Н. Пыжкова, И. М. Борковская,
С. В. Пономарева,
г. Минск, Беларусь*

РАЗВИТИЕ НАВЫКОВ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ КАК ВАЖНЕЙШИЙ ЭЛЕМЕНТ ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ ИНЖЕНЕРОВ

(на примере преподавания высшей математики)

Основной задачей всех ступеней образования является мотивация обучающихся стать высококлассным специалистом в будущем. В любой профессиональной сфере востребованы специалисты, обладающие глубокими и прочными знаниями, умениями критически и логически мыслить, самостоятельно пополнять свои знания, творчески решать стоящие перед ними задачи.

Подчеркивая необходимость творческого воспитания инженеров, выдающийся физик и инженер академик П.Л. Капица писал: «Возникает вопрос: почему наши инженеры такие консерваторы?» И одной из причин данного явления он назвал следующую: «Воспитание инженеров ведется так, чтобы если не убить, то, во всяком случае, не развивать стремления к самостоятельному оригинальному мышлению... Наблюдается отсутствие смелого устремления к чему-нибудь новому, критического мышления и самостоятельного подхода к проектированию... Молодежи дается определенная программа знаний, очень старательно и широко продуманная, но к самостоятельному мышлению их не приучают, привычки принимать собственные решения не воспитывают» [1].

Таким образом, как отмечено нами ранее «задача воспитания профессиональной самостоятельности и раскрытия творческого потенциала будущих инженеров является одной из главных задач высшей школы»[2]. В этой связи важнейшим направлением развития инженерно-технического образования является органическое вовлечение студентов в активную деятельность, обеспечение их участия в учебно-исследовательской работе, включаемой в учебный процесс, и научно-исследовательской работе, выполняемой во внеаудиторное время, на протяжении всей учебы, создание прочной базы знаний основных предметов, изучаемых на первых курсах, и особенно высшей математики. Но уровень и качество знаний студентов-первокурсников, как правило, бывает слабым, связано это с невысокими конкурсами на инженерные специальности, наблюдающиеся в последние годы, пробелами в знаниях по элементарной математике у части обучаемых, незнанием методов и приемов организации самостоятельной работы, в том числе и работы с учебной литературой и т.п.

Отметим, что интерес к профессии инженера следует формировать в школьные годы, когда есть еще возможность заложить в обучающемся необходимые знания по

элементарной математике, физике, химии, основы физико-математического мышления, без которых в дальнейшем вряд ли школьнику захочется связать свой жизненный путь с инженерной профессией. Выпускник, скорее, будет видеть себя юристом, экономистом, психологом или еще каким-либо специалистом, но не инженером. Хотя и современная экономика никак не может обойтись без математики, но не каждый школьник это понимает.

На инженерно-технические специальности поступают как ребята, имеющие достаточно неплохую подготовку по математике, физике, так и те выпускники школ, которые еле-еле набрали нужные баллы, но вследствие низкого конкурса смогли попасть в ряды первокурсников. Уровень поступивших очень разный, преподавателям приходится изыскивать всевозможные способы для достижения успеха в обучении каждого студента. При этом курс высшей математики является тем основным фундаментом для студентов технического вуза, на котором базируются знания по всем последующим инженерным дисциплинам. Студенты, овладев математическим аппаратом, более уверенно чувствуют себя при изучении теоретической механики, физики, химии и других дисциплин, используя математический багаж для совершенствования собственных знаний.

В сложившихся условиях не представляется возможным пользоваться только традиционными методами обучения, что связано также и с меняющейся моделью взаимодействий в самом обществе, которое вызвано глобальной информатизацией и эпидемиологической ситуацией. Поиск новых подходов к изложению курса высшей математики приводит к постоянному совершенствованию методов и приемов обучения, направленных на совершенствование самостоятельной учебной деятельности, на использование проблемного подхода в обучении, дифференцированного личностно-ориентированного подхода, а также на разработку разного рода дидактических материалов для самостоятельной работы, которые способствовали бы формированию познавательной самостоятельности студента. **Важно подчеркнуть, что учение студента – это не самообразование по собственному произволу, а систематическая, управляемая преподавателем самостоятельная деятельность студента, которая становится доминантной, особенно в современных рыночных условиях.**

Традиционных самостоятельных и контрольных работ, зачетов и экзаменов в конце семестра уже недостаточно, поэтому возникает необходимость и в новых подходах к организации контроля знаний студентов в вузе.

Сотрудниками кафедры высшей математики Белорусского государственного технологического университета (БГТУ) разрабатываются и постоянно обновляются электронные учебно-методические комплексы (ЭУМК) по математическим дисциплинам для разных специальностей и форм обучения, доступные студентам через систему дистанционного обучения (СДО) БГТУ. Наряду с учебно-методической литературой, ЭУМК служат методическим обеспечением самостоятельной работы студентов. ЭУМК обеспечивают студентов как теоретическим материалом (текстами лекций, справочной информацией, ссылками на дополнительную литературу по каждой теме курса), так и набором заданий для проведения практических занятий и самостоятельного решения. Задачи для решения в аудитории подобраны таким образом, чтобы студенты могли освоить основные понятия курса. Для стимуляции интереса обучающихся включены

рисунки, фотографии, фотохроники (например, Телекинокурс. Высшая математика. <https://www.youtube.com/watch?v=mzgWf4i5PzY>), благодаря чему повышается мотивация. Все вышеперечисленное помогает студентам закрепить полученные теоретические знания при решении задач или повторить и обобщить материал.

Во внеаудиторное время студентам предлагается ознакомиться с предстоящим занятием (как правило, выбирается обобщающее, итоговое занятие по теме), подготовить ответы на теоретические вопросы темы, рассмотреть разобранные примеры и пройти тест. Созданные в ЭУМК тесты выступают одним из средств повышения уровня познавательной активности студентов, в зависимости от темы тестов может быть несколько. А на практическом занятии студентам предлагается ответить на теоретические вопросы и написать самостоятельную работу. Внедрение такого подхода в учебный процесс позволяет проводить занятие не только целенаправленно и организовано, но и обеспечивает за счет систематического контроля знаний непрерывную связь между студентом и преподавателем. Ниже приводится фрагмент такого занятия:

Опрос преподавателя в начале занятия:

1. Дайте определение производной функции в точке.
2. В чём заключается метод логарифмического дифференцирования? Когда он применяется?
3. Верно ли утверждение: если функция непрерывна в точке, то она имеет производную в этой точке?
4. Каков геометрический и механический смысл производной?
5. Каков геометрический смысл дифференциала?
6. В чём состоит инвариантность формы 1-го дифференциала?
7. Дифференциал функции в некоторой точке равен нулю при любом приращении аргумента. Что значит это геометрически?
8. Для каких функций дифференциал тождественно равен приращению?
9. Каков геометрический смысл теоремы Ролля?

Вариант самостоятельной работы:

1. Точка движется по закону $s(t) = t^3 + 2t$. Чему равна скорость в момент времени $t = 1$?
2. Записать уравнения касательной и нормали к графику функции $y = x^2 - 5x + 6$ в точке $x_0 = 0$.
3. Найти производную по определению: $y = \frac{1}{x^2 + 5}$.
4. Найти производные первого порядка следующих функций:
 $y = (2x - 3)^2 + \frac{x}{\log_2 x}$; $y = 2^x + \operatorname{arctg} 2x + e^2$; $y = (x + 2) \ln(3x - 3)$;
 $y = \sin(\operatorname{tg} x) - \sqrt{3^{\operatorname{tg} x}} + \sqrt{2}$; $y = \operatorname{arcsin} \sqrt{1 + t^2} - t + 5^{\operatorname{tg} t}$.
5. Найти $\frac{dy}{dx}$, если а) $y = x^{\sin x^3}$; б) $x^2 \sin xy + y^3 \cos x = 2$.
6. Найти производные второго порядка функций:

$$y = x \cos 7x; \begin{cases} x = \ln(1-t^2) \\ y = t^3 + t^2 \end{cases}$$

7. Найти производные n -го порядка: $y = \frac{1}{2x+5}$

«Воспитывая и развивая у студентов интерес к познанию неизвестного, ставя проблемные вопросы, преподаватель побуждает обучаемых искать наиболее оптимальные пути решения, анализировать, сравнивать, синтезировать, развивать тем самым гибкость мышления» [3]. Добиваясь от студентов не формального, а глубокого понимания изучаемого материала, преподаватель формирует целеустремленность и умение доводить начатое до конца, предлагая для решения задачи поискового характера - формирует исследовательские навыки у обучаемых. Лучшие из студентов привлекаются к выступлениям на лекциях, к участию в студенческих научных конференциях, а также к научно-исследовательской работе. Тематика научных студенческих работ может быть различна, как связанная с будущей профессиональной сферой деятельности, так и с интересом студента. Все это обеспечивает углубленный интерес студента и к математике, и к ее применению в специальной дисциплине.

Например, один из студентов, просматривая в Интернете видеообзор лекции по теме «Теория игр» А.В. Савватеева, увидел одну некооперативную игру «Гарвард», которая его заинтересовала. Студент решил выяснить, какие результаты в этой игре обычно удаётся получить, и с чем этот результат коррелирует. Под руководством преподавателя он выдвинул гипотезу, что чем ниже число, которое выберет игрок, тем выше сумма баллов на ЦТ и средний балл в школе (по сумме этих баллов в белорусских вузах проводится конкурс). Исследование студент провел на двух факультетах БГТУ - технологии органических веществ и лесохозяйственном, сделал определенные выводы. Результатом исследования явилось, в частности, то, что отсутствует жесткая зависимость между суммой баллов при поступлении и числом в игре, результат в игре больше связан со специальностью, умением стратегически мыслить и престижем, чем баллом при поступлении.

Конечно, на первом курсе студенты только осваивают отдельные элементы исследовательской деятельности, и основными формами пока являются реферирование отдельных тем курса, работа с научной литературой, решение нестандартных задач. Но уже сейчас начинает формироваться исследовательская компетентность будущего специалиста.

Литература

1. Двадцать два отчета академика П.Л.Капицы, в Сб.: Краткий миг торжества. О том, как делаются научные открытия / Сост.: В. Черникова. – Текст: непосредственный. М., «Наука», 1989 г. –С. 265-267.

2. Борковская, И. М.Формирование творческих навыков студентов как одна из задач высшей школы / И.М.Борковская, О.Н. Пыжкова.– Текст: непосредственный // Материалы X Юбилейной Международной научно-практической интернет-конференции «Инновационные технологии обучения физико-математическим и профессионально-техническим дисциплинам». Мозырь, УО МГПУ им.И. П. Шамякина, 27-30 марта 2018 г. Мозырь: УО МГПУ, 2018. –С. 264–266.

3. *Борковская, И. М.* О педагогическом взаимодействии преподавателя и студентов в процессе изучения математических дисциплин в университете / И. М. Борковская, О. Н. Пыжкова, С.В. Пономарева. Текст: непосредственный // Основные проблемы и направления воспитательной работы в современном вузе: материалы докладов II Международной научно-практической конференции по воспитательной работе, посвященной 75-летию Алтайского ГТУ им. Ползунова. Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2017.– С. 30–33.