

О ПРАКТИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ ОБУЧЕНИЯ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКЕ

А.М. ГАЛЬМАК, О.А. ШЕНДРИКОВА, И.В. ЮРЧЕНКО

*Белорусский государственный университет
пищевых и химических технологий, г. Могилёв*

Вначале отметим, что мы предпочитаем [1] традиционно говорить о практической направленности обучения вместо раскручиваемого в последние годы практико-ориентированного обучения. Если послушать его проповедников, то может сложиться ложное впечатление, что до них в вузовском образовании отсутствовала практическая направленность, а само оно было оторвано от практики. Пусть те, кто искренне так считает, не поленятся полистать пылящиеся в библиотечных хранилищах подшивки педагогических журналов, сборники научно-методических статей, а также сборники тезисов и материалов научно-методических и научно-практических конференций. Можно представить, насколько сильно они будут удивлены, обнаружив, какое огромное внимание вузовские преподаватели всегда уделяли вопросам практической и прикладной направленности обучения. Ещё большее удивление ожидает некоторых современных новаторов, когда они увидят, что многое из того, что они предлагают сегодня под видом новаций, уже давно обсуждалось, а в ряде случаев даже было внедрено в учебный процесс.

Публикации теоретиков практико-ориентированного обучения показывают, что они в упор не видят практической направленности точных наук, роль которых особенно огромна в технических вузах. Страдают этим недугом и некоторые вузовские управленцы, считая, что сегодняшним инженерам и технологам высшая математика не нужна.

В прежние времена выпускники технических вузов, работавшие, например, в пищевой промышленности, знали ответ на вопрос: почему зелёный горошек, фасоль, тушёнку, вообще любую однородную пищевую массу, предпочтительнее закатывать в металлические банки, высота которых совпадает с их диаметром. Причём не только знали, но и могли доказать, что банка такой формы при данном объёме имеет наименьшую поверхность, то есть на её изготовление требуется наименьшее количества металла. Подобные задачи прикладного характера на нахождение экстремумов функций, завершающие изучение основополагающего раздела курса высшей математики «Дифференцирование функций одной переменной», были предусмотрены прежними учебными программами, и на их решение отводилось значительное количество часов. Но прежде, чем приступить к решению задач

на нахождение экстремумов функций, студент должен был вначале научиться пользоваться таблицей производных, выучить основные правила дифференцирования и приобрести умения пользоваться теоремой о дифференцировании сложной функции. Затем студент приступал к приобретению устойчивых навыков нахождения производных конкретных функций. Достигалось это путём выполнения огромного числа (за сотню) упражнений на практических занятиях под руководством преподавателя, а затем самостоятельно при выполнении обязательных домашних заданий. И только после приобретения необходимых умений и навыков студент был готов приступить к применению производной для решения прикладных задач, в то числе и для нахождения экстремумов функций. Подчеркнём, что знания, умения и навыки, полученные при изучении раздела «Дифференцирование функций одной переменной», остаются востребованными на протяжении всего курса высшей математики.

Сегодня подготовка студента к решению прикладных задач с помощью производной серьёзно усложнилась. Из-за сокращения четырёхсеместровых курсов высшей математики до двухсеместровых составители учебных программ вынуждены были не по своей воле пойти на ощутимое уменьшение часов, отводимых на изучение производной. Ситуация усугубляется ещё и тем, что и это мизерное количество часов приходится тратить на школьную математику. Вызвано это тем, что немало студентов имеют очень низкий, иногда, почти нулевой, уровень знаний школьной математики. В результате так получается, что, вместо десятка прикладных задач на нахождение экстремумов, как это было прежде, студенты знакомятся с одной, в лучшем случае с двумя такими задачами.

Коль скоро мы коснулись темы слабой математической подготовки современных выпускников средней школы, о чём мы уже писали [2], то приведём несколько красноречивых примеров, подтверждающих сказанное. В курсе высшей математики, как и в школе, существенное место занимают вычисления. Вычислениями заканчиваются решения многих задач высшей математики, прежде всего прикладных. И вот когда, заканчивая решение какой-нибудь сложной задачи, приходится спускаться с небес высшей математики на грешную землю школьных вычислений, вдруг обнаруживается, что значительная часть, если не сказать большая часть, выпускников средней школы не способна проводить элементарные вычисления даже с целыми числами, чему, как известно, учат в начальной школе.

Например, вычитая из какого-либо числа отрицательное число, забывают или не считают нужным, поставить между минусами разделительную открывающую скобку. Складывая два отрицательных числа, получают положительное число ($-9 - 6 = 15$). Объяснение простое: *минус на минус даёт плюс*. Деля число на себя, получают нуль $\left(\frac{3}{3} = 0\right)$. И в данном случае за сло-

вом в карман не лезут: *тройки сокращаются, значит, ничего не остаётся*. Если о слове «сокращение» выпускники средней школы ещё помнят, то словосочетание «взаимное уничтожение», которое употребляют, когда речь идёт о подобных членах, отличающихся знаками, уже давно исчезло из их лексикона. За последние пять лет, если не сказать больше, мы, как и многие наши коллеги, не встретили ни одного выпускника средней школы, который не назвал бы взаимное уничтожение сокращением. И многие из них утверждают, что этому их научили в школе. Конечно, большинство из них невнимательно слушали своих учителей. Но, зная средние баллы ЦТ абитуриентов, поступающих в педуниверситеты, нельзя исключить возможность существования учителей, сокращающих, а не взаимно уничтожающих подобные члены, отличающиеся знаками.

Общение со студентами первокурсниками на практических занятиях по высшей математике показывает, что вынесенный ими из школы объём математических знаний недопустимо мал. Прежде всего, обнаруживается незнание основных формул, составляющих, так сказать, стратегический запас, необходимый для продолжения образования в вузе. Даже пресловутые $S = \pi r^2$ и $l = 2\pi r$ сегодня знают единицы. Да что там формулы, в последнее время всё чаще стали встречаться студенты, не знающие таблицу умножения.

И вот, обладая таким куцым запасом знаний школьной математики, сегодняшний студент, после изучения производных должен приступить к изучению неопределённых интегралов, начав с основных правил интегрирования и таблицы простейших интегралов. Затем он должен освоить различные методы интегрирования, после чего приступить к изучению определённых и несобственных интегралов. И наконец, наступает черёд задач прикладного характера на нахождение площадей плоских фигур, длин дуг, объёмов тел, площадей поверхностей тел вращения, статических моментов, моментов инерции и центров тяжести. Не помешает будущему инженеру и умение применять определённые интегралы для нахождения скоростей, работы, кинетической энергии, силы давления жидкости. Так было раньше, когда при изучении интегралов почти 20 % времени, запланированного на практические занятия, отводилось на задачи практического содержания, то есть когда реально занимались практико-ориентированным обучением, а не разговорами о нём. Сегодня о таком соотношении можно только мечтать. Времени хватает только на шапочное знакомство с некоторыми методами интегрирования, формулой Ньютона – Лейбница и на несколько задач на нахождение площадей плоских фигур и объёмов тел, что явно недостаточно для полноценного инженерного образования.

Если из вузовской программы по высшей математике исключить интегралы, как предлагают некоторые горячие головы, то автоматически при-

дётся пожертвовать и дифференциальными уравнениями, решение которых сводится к нахождению интегралов. Только, изучая дифференциальные уравнения, студент имеет возможность узнать, что они могут быть использованы в качестве математических моделей для описания очень многих реальных процессов и природных явлений.

Из всех разделов вузовской математики, пожалуй, самым прикладным является раздел «Теория вероятностей и математическая статистика», на изучение которого ещё не так давно отводился весь заключительный семестр. После усиления практико-ориентированного обучения от семестрового раздела остались рожки да ножки. Теория вероятностей и математическая статистика востребованы при подготовке специалистов самых разных направлений, так как ориентированы в основном на решение задач именно прикладного характера. Как уже отмечалось, научиться решать задачи практического содержания с помощью производных, интегралов и дифференциальных уравнений невозможно без продолжительного по времени изучения их свойств и выполнения большого числа упражнений для приобретения и закрепления соответствующих навыков. Отличительной особенностью раздела «Теория вероятностей и математическая статистика» является то, что в нём задачи практического содержания начинают решать уже на первых практических занятиях, например, с помощью формулы классической веро-

ятности $p = \frac{m}{n}$. Одна только эта формула, которую студенты иногда для

краткости называют формулой из трёх букв, позволяет рассматривать самый широкий спектр задач практического содержания. А когда начинается изучение непрерывных случайных величин, у студентов появляется возможность ещё раз убедиться в том, что они не зря изучали производные и интегралы, которые нужны и для формулировки основных свойств функции распределения и плотности распределения, и для определения числовых характеристик непрерывных случайных величин.

Все новации и модернизации, проводившиеся в последние годы в технических вузах под разными благовидными предлогами, в том числе и под флагом усиления практико-ориентированного обучения, и осуществлявшиеся за счет резкого, можно сказать, обвального сокращения времени на преподавание точных наук, особенно математики, привели к тому, что инженерное образование утратило свою фундаментальность, что было присуще ему прежде, и чем оно отличалось от среднего специального образования. Тем, кто не совсем понимает, что это значит, советуем раскрыть словарь иностранных слов [3, с. 543]. Там они обнаружат, что латинское «fundamentum» означает «основание», «основа», «опора», а «фундаментальный» – это «прочный», «основательный», «глубокий». То есть потеря фундаментальности равносильна потере основательности. Без нее инженерное образование становится **неглубоким и непрочным**. А иначе

и быть не может, так как на неглубоком, непрочном фундаменте-основании можно возвести разве что какую-нибудь халупу-временку. Согласятся ли те, кто лишает инженерное образование его фундаментальности, жить в халупах-временках, стоящих на хлипком фундаменте, которые могут в любой момент развалиться. Для полноты картины заглянем ещё в один словарь – словарь синонимов русского языка [4] для того, чтобы убедиться, что слова «неглубокий», «неосновательный» и «поверхностный» являются синонимами. Таким образом, инженерное образование, потерявшее фундаментальность, становится **поверхностным**. А кому нужны поверхностно образованные инженеры?

Список литературы

1 **Гальмак, А.М.** О практической направленности обучения в вузе / А.М. Гальмак, О.А. Шендрикова, И.В. Юрченко // Материалы V Междунар. науч.-метод. конф., Могилев, 19–20 ноября 2020 г. / М-во образования Республики Беларусь, МГУП. – Могилев, 2020. – С. 230–233.

2 **Гальмак, А.М.** О самостоятельной работе студентов и не только / А.М. Гальмак, О.А. Шендрикова, И.В. Юрченко / Веснік МДУ ім. А.А. Куляшова, Серыя С. – 2019. – № 1. – С. 46–60.

3 Словарь иностранных слов. – 13-е изд., стереотип. – М. : Русский язык, 1986. – 608 с.

4 **Александрова, З.Е.** Словарь синонимов русского языка / З.Е. Александрова. – М. : Русский язык, 1986. – 600 с.

УДК 378.147:51

ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННОЕ ОБУЧЕНИЕ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКЕ СТУДЕНТОВ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ

Ю.М. ГРЕБЕНЦОВ, И.В. ЮРЧЕНКО

*Белорусский государственный университет
пищевых и химических технологий, г. Могилёв*

При преподавании дисциплины «Высшая математика» в университетах инженерно-технологического профиля задачей преподавателя является не только формирование у студентов основополагающих теоретических знаний по дисциплине, но и подготовка их к более глубокому и осмысленному восприятию материала по специальным дисциплинам, а также к решению реальных задач технической и технологической направленности. А.Л. Андреев писал: «Сегодня становится гораздо важнее научиться приобретать знания на рынке труда, так как востребованы не знания сами по себе, а способность