

УДК 378.14

О ПРОБЛЕМАХ КАЧЕСТВА МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ

Авакян Е.З., Задорожнюк М.В., Евтухова С.М.

Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого, г. Гомель, Беларусь, mikot@tut.by

Аннотация. Рассмотрены основные проблемы преподавания общетехнических дисциплин и математики в частности при подготовке инженерных кадров.

Ключевые слова. Качество образования, математика в техническом вузе, методы контроля и оценки знаний.

Мы живем во время глобальных трансформаций во всех сферах человеческой деятельности, в том числе, и в сфере образования. Это приводит к переосмыслению роли и места фундаментальных наук в системе высшего образования. Очевидно, что без высокого уровня математического образования невозможны выполнение поставленной задачи по созданию инновационной экономики, реализация долгосрочных целей и задач социально-экономического развития страны. Этот факт признается на самом высоком государственном уровне: математика и моделирование сложных функциональных систем были отмечены Указом Президента РБ О приоритетных направлениях научной, научно-технической и инновационной деятельности на 2021 – 2025 годы в Республике Беларусь от 07. 06. 2020 года как одна из составляющих частей развития цифровых информационно-коммуникационных технологий. Следует отметить важность изучения математики не только для приобретения специализированных профессиональных инженерных знаний. Нельзя недооценивать вклад этой науки в личностное развитие человека в целом: именно она развивает логику, совершенствует критическое мышление, способствует формированию научного мировоззрения. Таким образом, математика является фундаментом подготовки инженерных кадров.

В настоящее время в высшем инженерном и естественнонаучном образовании нашей страны, и не только, остро стоит проблема качества математической подготовки. Авторы имеют многолетний опыт преподавания классических математических дисциплин на младших курсах университета, что позволяет им сделать вывод о наличии серьезных проблем как с точки зрения преподавателя, так и с точки зрения студента.

Нынешние студенты испытывают значительные сложности при освоении традиционных математических дисциплин, что находит отражения в снижении успеваемости, возрастании процента перевода на другие (экономические, юридические, гуманитарные) образовательные направления или отчисления (главой государства на встрече с ректорами вузов 13 февраля 2024 года была озвучена цифра порядка 8 тысяч человек в год). Такая проблема характерна не только для Беларуси. Так, в Российской Федерации, в США и в Европе процент студентов, преждевременно прекративших обучение, для инженерных направлений колеблется от 15 % до 40 %. Если принять во

внимание увеличение количества бюджетных мест по инженерным направлениям и уменьшающуюся численность студентов (контингента как такового, в связи с демографической ситуацией), то можно говорить о естественных предпосылках снижения уровня подготовки как абитуриентов, так и, впоследствии, студентов. Борьба с этой, очевидно, негативной тенденцией ни в коем случае не должна сводиться к понижению требований к уровню знаний студентов. Снижение планки требований в погоне за высоким процентом успеваемости неминуемо приведет к тому, что специалисты-выпускники вуза, перестанут быть востребованы на рынке труда, что, в свою очередь, приведет к потере престижа данного учебного заведения и, следовательно, снизит его привлекательность для мотивированных, хорошо подготовленных абитуриентов. Кроме того, недостаток базового общетехнического образования ведет к получению специалиста невысокой квалификации, неспособного получать новые знания и учиться всю жизнь в соответствии с постоянно меняющимися требованиями времени.

Безусловно, одной из основных причин низкой успеваемости студентов младших курсов является слабая подготовка. Теоретически, эта проблема должна быть решена с помощью конкурсного отбора. Однако зачастую эта система дает сбой и вуз попадают слабо подготовленные и мало мотивированные абитуриенты. Система конкурсного отбора находится в перманентном состоянии реформирования, предлагаются все новые и новые формы и способы. Но думается, эту проблему невозможно решить в рамках отдельно взятого вуза, оставив пороговые баллы при поступлении в вуз на том же уровне: маловероятно за четыре года превратить в высококлассного специалиста абитуриента, освоившего за одиннадцать лет обучения в школе профильный предмет на 20 баллов из 100.

Еще одной причиной низкой успеваемости студентов младших курсов является слабая подготовленности студента к восприятию материала в том формате, как этого требует вуз. И это касается не только формы проведения занятий и итоговых аттестаций. В вузе многократно, по сравнению со школой, возрастает роль самостоятельной работы студента (в последних типовых программах на самостоятельное изучение отведены целые разделы математики). Кроме того, из школьной программы практически исчезли доказательства теорем, строгие определе-



ния, осталось преимущественно решение примеров, поэтому даже студент, имеющий достаточно высокий балл при поступлении, зачастую хорошо считает, но теряется при необходимости обосновать свое решение, проанализировать какие-либо результаты или сделать выводы. Студентам первого курса, несомненно, требуется некоторый период адаптации к новым условиям получения знаний. Это обстоятельство обязательно должно учитываться при организации учебного процесса в первом семестре. Ранее в ГГТУ им. П.О. Сухого с решением данной проблемы помогала справиться Школа будущего инженера, занятия в которой проводились в стенах университета преподавателями вуза по вузовским методикам. Кроме того, достаточно эффективными оказались организованные для первокурсников в рамках факультета довузовской подготовки курсы для ликвидации пробелов в школьных знаниях. Целесообразным, на наш взгляд, было бы деление групп первокурсников на подгруппы при проведении практических занятий по математике, хотя бы в течение первого семестра: это дало бы возможность студентам быстрее адаптироваться к новым формам и методам обучения, а преподавателю проявить индивидуальный подход и более внимательно отнестись к каждому студенту.

Несомненно, огромную помощь студенту и в усвоении материала, и в обретении навыков самостоятельной работы, могут оказать современные информационно-коммуникационные технологии. В настоящее время они широко применяются в образовании. В частности, нехватка аудиторных часов может, в некоторой степени, быть компенсирована наличием соответствующих электронных ресурсов. На учебном портале нашего университета создан целый ряд электронных курсов, позволяющих студентам систематизировать и дополнить знания по отдельным разделам курса, имеется система тренировочных тестов, способствующая развитию навыков самоконтроля и самоподготовки. Наличие электронных курсов позволило осуществить переход на дистанционную форму обучения в период пандемии 2020-2021 года. Мы приобрели очень хороший опыт и, безусловно, дистанционная форма обучения должна развиваться, но скорее как дополнительный инструмент математического образования. Однако следует подчеркнуть, что все дистанционные формы обучения рассчитаны на достаточно самостоятельного и главное, мотивированного студента, а процент таких студентов, особенно на младших курсах, к сожалению, весьма невелик. Еще одна проблема состоит в тотальной вере студента в то, что только в «независимом» интернете можно найти нужную и понятную информацию, и именно там они ищут ее прежде всего, а не на курсах, специально созданных преподавателями своего университета для своих же студентов с учетом уровня их подготовки. И, как выясняется, даже пользование ресурсами требует специальных навыков: приходится объяснять студенту, что для того, чтобы научиться чему-либо, мало посмотреть соответствующий ролик – надо повторить аналогичные действия самому, причем не один, и не два раза. К сожалению, в последнее время появилась

целая поросль «Митрофанушек», свято верящих в то, что любую математическую задачу за них решит соответствующий математический пакет и изучать математику инженеру совсем не обязательно. Мы считаем, что одной из задач преподавания математических дисциплин является убедить студента в превосходстве человека над машиной, в необходимости понимания процессов, которые происходят при решении той или иной конкретной задачи.

Безусловно, одним из важнейших факторов, влияющих на качество образовательного процесса, является продуманная система контроля и оценки знаний. Надо заметить, что в последнее время наблюдается тенденция к исключению контрольных мероприятий (контрольных и расчетно-графических работ, проведения тестирования на заочном отделении) из учебных планов. Такая практика направлена на создание иллюзии благополучия и не способствует улучшению качества образования.

Преподаватель в своей работе должен использовать не только общепринятые формы контроля (самостоятельная и контрольная работы, устный опрос у доски и т. д.), но систематически изобретать, внедрять новые средства контроля. Нами была разработана система лабораторных работ при изучении ряда тем дисциплин математического цикла. Выполнение, и особенно защита таких работ позволяет студенту систематизировать имеющиеся теоретические знания, применить их при решении поставленной задачи, почувствовать смысл изученного материала и ощутить связь между разделами изучаемого курса. Умелое владение преподавателем различными методами контроля знаний и умений способствует повышению заинтересованности студентов, обеспечивает активную работу каждого. Контроль для студентов должен быть обучающим. Хорошо поставленный контроль позволяет преподавателю не только правильно оценить уровень усвоения студентами изучаемого материала, но и увидеть свои собственные удаи и промахи. Контроль будет осуществляться на должном уровне только в том случае, если будут выполнены такие требования как регулярность, всесторонность, дифференцированность, объективность и, конечно же, соблюдение воспитательного воздействия контроля. На воспитательной функции контроля хотелось бы остановиться отдельно. Студент должен осознать, что полученная им оценка не «поставлена преподавателем», а заработана кропотливой работой в течении семестра. Оценка не является наградой за активную культурную и спортивную деятельность, а является итогом учебной деятельности студента. Осознание необходимости добросовестной работы для получения положительных результатов должно стать одним из важнейших уроков, вынесенным молодым человеком после завершения обучения в высшем учебном заведении.

Для успешного решения проблемы сохранения качества математической подготовки в новых условиях необходимо пересмотреть как саму методику преподавания математики, так и подходы к составлению учебных планов. Фундаментальное математическое образование в техническом и в классическом



вузах, на наш взгляд, имеют некоторые различия. Безусловно, теоретические выкладки, помогающие понять ту или иную концепцию, или доказательства как пример выводимости логических суждений, обязательно должны присутствовать. Однако не следует перегружать материал для студентов технического вуза излишними математическими изяществами и громоздкими доказательствами; материал должен иметь большую практическую направленность, студент должен понимать, для чего он его изучает. Вместе с тем, повсеместное развитие «цифровых» технологий также требует трансформации существующих учебных планов, введения в них новых современных разделов математики, таких как «Дискретная математика», «Математическая логика», «Вычислительные методы и компьютерная алгебра», «Численные методы». Однако введение этих несомненно нужных и полезных предметов происходит не за счёт увеличения часов на математическую подготовку, а в результате уменьшения времени, отводимого на изучение традиционных курсов. Более того, общий объём часов по математическим дисциплинам на технических специальностях сократился в среднем на 15–25 %, а на специальности, например, «Гидропневмосистемы мобильных и технологических машин» такое сокращение составило около 40 %.

В настоящее время процесс реорганизации преподавания математики в вузе движется по пути дробления большого курса на несколько мелких дисциплин. Это, казалось бы, позволяет глубже изучить каждый отдельный предмет, но в то же время порождает ряд проблем. Во-первых, студенты младших курсов параллельно изучают две, а то и три математических дисциплины, что не способствует систематизации знаний и созданию целостной математической картины. Это нормально на математическом факультете, но специфика инженерного образования все же немного другая. Во-вторых, в рамках целостного курса высшей математики была возможность варьировать количество часов между темами, перераспределять учебное время в зависимости от подготовленности студентов и необходимости каждой конкретной темы в дальнейшем. В-третьих, в процессе такого дробления дисциплина незаметно «теряет» часы: сначала курс разбивается на более мелкие, а потом некоторые мелкие курсы исчезают из учебного плана либо оказываются на выпускающих кафедрах.

Кроме того, дробление курсов и изменение программы происходит как правило без учета дальнейшего обучения и межпредметных связей, а исключительно с учетом зачетных единиц или нагрузки выпускающих кафедр, т. е. на первый план выходят вопросы администрирования, а не образования. Например, в плане специальности «Информационные системы и технологии» есть дисциплина «Численные методы математической физики», но сами уравнения математической физики в курсе математики не затрагиваются вообще.

Все это создает дополнительные трудности и для студента, которому и без того непросто адаптироваться к новым реалиям, и для преподавателя, задачами которого являются воспитание у студентов стойкой мотивации к овладению знаниями и формирование научного мировоззрения. На наш взгляд, было бы гораздо лучше, если бы курс высшей математики непрерывно и последовательно продолжался в течение четырех семестров, т.к. именно математика способствует развитию мыслительных способностей, формирует критическое мышление и выступает некой системообразующей структурой, которая заставляет другие дисциплины логично встраиваться в систему общего научного знания. Мы считаем крайне важным сохранение количества часов, отводимых на изучение базовых разделов математики на уровне, необходимом для того, чтобы изложить материал последовательно и связно, не теряя логики предмета и не выхватывая из курса математики отдельные темы. В противном случае теряется смысл преподавания математики как дисциплины, изучение которой должно служить стержнем для всего общетехнического образования.

В заключение отметим, что формирование специалиста, обладающего высокими профессиональными и морально-нравственными качествами невозможно без соблюдения принципов системности и непрерывности процесса обучения на разных уровнях образования. Соблюдение этих принципов позволит не только повысить качество подготовки отдельного специалиста, но и приведет к улучшению всей системы образования в целом. В конечном итоге, без преувеличения можно сказать, что создание стройной эффективной системы образования является краеугольным камнем для достижения всех поставленных целей устойчивого развития общества.

ABOUT PROBLEMS OF QUALITY OF MATHEMATICAL EDUCATION AT TECHNICAL UNIVERSITY

E.Z. Avakyan, M.V. Zadorozhniuk, S.M. Evtukhova

Gomel Sukhoi State Technical University of Gomel, Gomel, Belarus, mikot@tut.by

Annotation. The main problems of teaching general technical disciplines and mathematics in particular in the training of engineers are considered.

Keywords. quality of education, mathematics in a technical university, methods of monitoring and assessing knowledge.