

ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ПОДХОД К ОЦЕНИВАНИЮ ЗНАНИЙ ПО МАТЕМАТИКЕ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКОГО ВУЗА

Т.Р. ИЛЬИНА, Г.Б. ХОРОЛИЧ

Сибирский государственный аэрокосмический
университет имени академика М.Ф. Решетнёва
(г. Красноярск) Galinah@bk.ru

Обсуждаются основные проблемы математической подготовки абитуриентов и студентов первого курса университета, а также результаты вводного тестирования. Приводятся результаты анкетирования по определению мотивации к изучению математики среди студентов младших курсов. Предлагается оценивать знания студентов в процессе обучения математике на основе индивидуального подхода с учетом уровня начальной подготовки и мотивации обучаемого. Идея состоит в использовании заданий трех категорий по уровню сложности. Для привязки оценок к единой системе оценивания вводятся поправочные коэффициенты.

Ключевые слова: математическая подготовка, вводное тестирование, дифференциация и индивидуализация обучения, учебная мотивация, группы выравнивания, анкетирование, оценивание знаний, поправочный коэффициент.

Математика как язык науки является одной из основных фундаментальных учебных дисциплин, без которой немислима подготовка грамотного специалиста по любой специальности в техническом вузе.

Известно, что у студентов первого курса, начинающих изучать математику в вузе, возникают проблемы в восприятии математического материала. (Редкий случай, когда первокурсник, даже успевающий в средней

школе на «4» или «5», легко понимает, например, такие разделы вводных курсов математики, как теория множеств, пределы, алгебра и аналитическая геометрия). А при сегодняшней демографической ситуации «конкурс» поступления в большинство провинциальных вузов не настолько высок, чтобы ожидать, что в вуз поступят преимущественно «отличники», особенно в те группы, куда большинство абитуриентов принимается на коммерческую форму обучения

Авторами были рассмотрены основные проблемы математической подготовки слушателей подготовительных курсов и студентов первого курса инженерных, информационных и экономических специальностей Сибирского государственного аэрокосмического университета им. М.Ф. Решетнёва. С одной стороны, 65% слушателей подготовительных курсов СибГАУ справились с выпускной работой по математике. Результат, конечно, не блестящий, но и не совсем удручающий, однако при анализе результатов по решению отдельных задач контрольной работы мы получаем более «печальную» картину, очередной раз подтверждающую тенденции падения уровня математической подготовки абитуриентов. Так, только 25% выпускников подготовительных курсов решили хотя бы одну геометрическую задачу и 12% решили «трудные» задачи по геометрии. Слабые знания показаны по тригонометрии, у большинства абитуриентов трудности с пониманием понятия функции, области определения и множества значений функции, весьма формальное отношение к понятию графика функции.

В начале семестра для студентов первого курса было проведено тестирование, которое выявило большие пробелы в знаниях первокурсников. Так, даже студенты экономических специальностей показали плохое понимание процентов. Студенты инженерных и информационных специальностей не лучшим образом справляются с текстовыми задачами «на движение». У многих студентов, имеющих балл ЕГЭ 70 и выше, возникли проблемы с решением стандартных показательных неравенств (с которыми справились лишь 12% будущих информатиков) и тригонометрических уравнений (здесь задание успешно выполнили 33% студентов факультета информатики). Большие затруднения вызывает решение уравнений и неравенств с модулем [1].

По результатам этой проверки первокурсникам было предложено посещать группы выравнивания.

Предполагается, что в таких группах студенты получали бы тот объем школьных знаний и того направления, который необходим для дальнейшего обучения математике и успешного освоения специальных дисциплин. В 2013/14 учебном году группы выравнивания создавались и после сессии для студентов, у которых возникли трудности с усвоением разде-

лов высшей математики в учебное время. Однако и группы выравнивания не решают проблемы обучения.

Образовательные стандарты нового поколения предъявляют довольно жёсткие требования, предполагающие изучение в достаточно сжатые сроки больших объёмов трудного математического материала, для осмысления которого требуется некоторое время. Но «для того, чтобы по-настоящему освоить курс любой математической дисциплины, студенту необходимо самостоятельно прорешать большой набор специально подобранных задач... необходим оптимальный, обусловленный как содержанием дисциплины, так и психофизиологическими причинами срок освоения фундаментальных дисциплин и усвоения сопряженных навыков. Этот срок не может быть сокращён без ущерба для качества обучения» [2]. При этом аудиторные часы заменяются самостоятельной работой студентов. Но большая часть студентов младших курсов, с которыми мы работаем, не приучена к самостоятельному интеллектуальному труду!

Одной из глобальных тенденций в мировой системе образования является дифференциация и индивидуализация как способ создания условий для полного проявления и развития способностей каждого обучающегося [3].

Организация учебного процесса на основе учета индивидуальных особенностей личности позволяет обеспечить усвоение всеми учащимися содержания образования, которое может быть различным для разных учащихся, но с обязательным для всех выделением инвариантной части. Процесс обучения в условиях дифференциации становится максимально приближенным к познавательным потребностям студентов, их индивидуальным особенностям. Цель дифференциации процесса обучения – обеспечить каждому студенту условия для максимального развития его способностей, склонностей, удовлетворения познавательных потребностей и интересов в процессе усвоения им содержания общего образования. Содержание методического обеспечения учебного процесса должно удовлетворять разным направленностям познавательных интересов студентов. Например, желательно, чтобы и при выборе учебной литературы обучаемый мог бы ориентироваться на книги нескольких авторов, имея возможность подобрать учебные пособия, соответствующие его уровню подготовки и психологическим особенностям. Дифференцированный подход в работе со студентами, учитывающий практическую или теоретическую ориентацию конкретной личности, можно осуществлять, используя банк индивидуальных заданий, предоставляя обучаемому студенту возможность выбора задач.

Успешность при овладении знаниями в процессе обучения зависит от индивидуально-психологических особенностей обучающихся: уровня

интеллекта, креативности, учебной мотивации, уровня самооценки [4]. Обзор психологической литературы позволяет выделить такие типы направленности мышления и мотивации студентов, как направленность на теоретическую и на практическую деятельность [5].

Авторами было проведено анкетирование по определению мотивации к изучению математики среди студентов первых – вторых курсов инженерных и экономических специальностей дневной и заочной форм обучения. При анализе ответов на вопрос: «Каким видом профессиональной деятельности будете заниматься после окончания вуза?», выяснилось, что студенты инженерных специальностей в основном ориентированы на работу, связанную с производством (73% респондентов), студенты-экономисты ориентированы, в первую очередь, на предпринимательство и торгово-финансовую сферу (86%), что отражает специфику специальностей. Исходя из этого, можно предположить, что студенты инженерных специальностей должны быть более мотивированы на получение глубоких знаний по математике, так как математика является основой для понимания специальных дисциплин. Но ответы на вопрос, связанный с мотивацией к изучению математики, распределяются следующим образом: изучают математику с целью получить математическую подготовку, позволяющую стать сильным специалистом в своей области, – 46% студентов инженерных специальностей, чтобы сдать экзамены и получить диплом, – 67%, потому что интересна эта наука, – 11,3%; на экономических специальностях: изучают математику с целью получить математическую подготовку, позволяющую стать сильным специалистом в своей области, – 40%, для того, чтобы сдать экзамены и получить диплом, – 63%, потому что интересна эта наука, – 10,7%. И у студентов-инженеров, и у студентов-экономистов преобладают формальные, несодержательные мотивы, связанные с получением диплома! [6]

Результаты анкетирования подтвердили актуальность проблем, связанных с формированием мотивации к изучению математики. Экономические и социальные причины, создающие сложности поиска достойной работы, требующей хорошей фундаментальной подготовки и инженерного образования, профессионального становления выпускников, вряд ли будут решены в ближайшие годы.

В такой ситуации существуют проблемы обучения и оценки знаний студентов. Предлагается система оценивания знаний студентов по математике, при которой мотивация обучения и получения положительной оценки стали реальным фактором в процессе обучения для разных категорий студентов.

Современная студенческая группа первого курса обучения очень неоднородная. Большинство студентов имеют слабую школьную подготовку

ку и, как следствие, не усваивают новый материал, не умеют логически мыслить, не умеют самостоятельно работать на занятиях. Есть студенты, неплохо владеющие элементарной математикой, способные разобраться в программе обучения, и встречаются студенты, способные решать сложные задачи. В такой ситуации оценивать знания студентов становится проблемой. Для того, чтобы не было большого количества неуспевающих студентов, приходится понижать уровень контрольных работ. Это происходит из года в год, и, таким образом, сильные студенты не получают качественного образования, а слабые и средние не улучшают свой логический потенциал. Если же ориентироваться на успешных студентов, то остальные получаются неуспевающими.

Имеется наблюдение, что студент, несколько раз получающий неудовлетворительную оценку по проверочным тестам и заданиям, теряет интерес к дальнейшему обучению. Постоянные неудачи, которые он не может преодолеть, на фоне тех студентов, обучение которых идет успешно, загоняют его в тупик. При этом сильный студент, не получая сложных заданий, в какой-то мере теряет интерес к обучению.

Предлагается ввести следующую систему оценивания. При проведении контрольной работы по определенной математической теме составляются варианты заданий трех категорий. В первую входят задачи простого типа, как правило, расчетные по формулам, во вторую категорию входят задачи среднего уровня, с возможностью подумать, и, наконец, третья категория состоит из сложных заданий, для решения которых потребуется предварительно самостоятельно поработать по предложенной теме, изучая расширенный материал. В каждой категории заданий имеются оценки – 2, 3, 4 и 5. Понятно, что эти оценки ставятся по одной теме, но за разный уровень заданий. Чтобы привязать оценки к единой системе оценивания, вводятся поправочные коэффициенты в каждой категории. Для первой категории предлагается выбирать поправочный коэффициент α , $0 < \alpha < k_1$, $k_1 \in (0,3; 0,7)$ для второй β , $0 < \beta < k_2$, $k_2 \in (0,4; 0,85)$ и для третьей $\gamma = 1$. Например, в первой группе можно ввести коэффициент 0,55, во второй 0,75. Выбор поправочных коэффициентов плавающий, он зависит от степени сложности темы, от состава студенческой группы и т.д. Таким образом, слабый студент в силу своей подготовки на данный момент может выполнить простые задания по данной теме и с учетом поправочного коэффициента получить удовлетворительную оценку по единой шкале оценивания. При этом он справился с простыми заданиями, получив в своей категории неплохую оценку, что, в общем-то, повысит его самооценку, а это, возможно, приведет к желанию изучать учебный материал. Сильный студент для получения хорошей оценки должен вы-

полнить сложные задания, а это значит, что и у него также есть стимул к развитию. Выбор трех категорий условный, можно выбрать две категории, это зависит от уровня успеваемости группы. Выбор студентами категорий заданий происходит добровольно для каждой пройденной темы. Переход в более сложную группу приветствуется.

Студенческой группе экономического факультета, состоящей из 22 человек, были предложены три категории заданий по темам: вычисление пределов и вычисление производной функции. По теме «Пределы» первую категорию заданий выбрали 8 студентов, вторую – все остальные. Третью категорию не выбрал никто. В результате в первой категории один студент получил 5, двое – 4, трое – 3, и двое не справились с заданиями. С учетом поправочного коэффициента 0,65 по общей шкале один студент получил 3,25, двое – 2,6 и трое – 1,95. Во второй категории с учетом поправочного коэффициента $\beta = 0,85$ трое студентов получили по общей шкале 4,25, двое – 3,4, четверо – 2,55, остальные не справились с заданием. По теме «Производные» первую категорию выбрали 9 студентов. Результаты по общей шкале: у четверых – 3,25, у троих – 2,6, у одного – 1,95, и один не справился. Вторую категорию выбрали 11 человек, полученные результаты: пятеро – 4,25, трое – 3,4 и трое – 2,55. Третью категорию выбрали два студента, результаты 5 и 4.

Предложенный дифференцированный подход к оцениванию знаний студентов может быть применен и в течение учебного семестра, и на экзаменах. На первом этапе преподаватель проводит вводное тестирование студентов группы и по его результатам определяет количество категорий заданий и значения поправочных коэффициентов. Данная информация доводится до студентов. На втором этапе (проведение первой контрольной работы) каждый студент выбирает уровень заданий, с которыми, как он считает, может справиться, и получает за их выполнение соответствующие баллы. На третьем этапе (вторая контрольная работа) студент может выбрать задания другой категории. Перед сдачей экзамена в сессию (четвертый этап) студент также может выбрать уровень билета (пожелания студентов фиксируются на консультации перед экзаменом).

Применение вышеизложенного способа оценивания знаний способствует, по мнению авторов, повышению учебной мотивации студентов. Данная система оценивания была апробирована в группе студентов экономического факультета. Хотелось бы, чтобы обучаемые понимали, что в процессе изучения математики формируется умение думать, рассуждать, доказывать, находить истину, что математика – универсальный язык, формирующий научное мировоззрение и позволяющий вникнуть в содержание многих научных дисциплин [7].

ЛИТЕРАТУРА

1. *Балашова О.Ю., Ильина Т.Р., Хоролич Г.Б.* О результатах вводного тестирования студентов по математике // Материалы Международной научно-практической конференции «Наука – взгляд в будущее». – Красноярск: Изд. филиала РГТУ, 2011.
2. *Садовничий В.А.* Университет 21 века // Вестник Московского университета, сер.20. Педагогическое образование. – 2006. – № 2. – С.15–34.
3. *Вербицкий А.А., Ларионова О.Г.* Личностный и компетентностный подходы в образовании: проблемы интеграции. – М., 2009.
4. *Смирнов С.Д.* Педагогика и психология высшего образования: от деятельности к личности. – М., 2001.
5. *Балашова О.Ю., Манушкина М.М.* Психолого-педагогические аспекты математического образования в техническом вузе – LAP LAMBERT Academic Publishing, 2012.
6. *Балашова О.Ю., Манушкина М.М., Хоролич Г.Б.* Международный опыт развития мотивации к изучению математики на этапе школа – вуз // Материалы IV Международной научно-практической конференции «Международный менеджмент и маркетинг в вузе. Развитие в условиях кризиса». – Красноярск: СибГАУ, 2009. – Вып.4.
7. *Балашова О.Ю., Хоролич Г.Б.* Математическая подготовка студентов аэрокосмического вуза как один из основных факторов успешного формирования компетентного специалиста // Материалы научно-практической конференции «Психология образования». – Красноярск: Изд. филиала РГТУ, 2012.