

МЕТОДИКА ВЫКЛАДАННЯ МАТЕМАТИКИ

Весті БДПУ. Серія 3. 2019. № 4. С. 53–57.

УДК 378

UDC 378

О ВОЗМОЖНОСТЯХ АДАПТАЦИОННОГО КУРСА ДЛЯ УСПЕШНОГО ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ В УНИВЕРСИТЕТЕ

ABOUT THE POSSIBILITIES OF THE ADAPTATION COURSE FOR SUCCESSFUL STUDYING OF MATHEMATICS AT UNIVERSITY

Е. А. Ровба,

доктор физико-математических наук, профессор, заведующий кафедрой фундаментальной и прикладной математики ГрГУ им. Я. Купалы;

В. Н. Худенко,

кандидат физико-математических наук, профессор, профессор института физико-математических наук и информационных технологий, Балтийский федеральный университет имени И. Канта;

Е. А. Сетько,

кандидат физико-математических наук, доцент, доцент кафедры фундаментальной и прикладной математики ГрГУ им. Я. Купалы

E. Rovba,

Doctor of Physics and Mathematics, Professor, Head of the Department of Fundamental and Applied Mathematics, GrSU named after Ya. Kupala;

V. Hudenko,

PhD in Physics and Mathematics, Professor, Professor of the Institute of Physics and Mathematics and Information Technologies, Baltic Federal University named after I. Kant;

E. Setko,

PhD in Physics and Mathematics, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Fundamental and Applied Mathematics, GrSU named after Ya. Kupala

Поступила в редакцию 6.09.19.

Received on 6.09.19.

В статье излагается совместный опыт работы преподавателей двух университетов (Гродненского государственного университета имени Янки Купалы и Балтийского федерального университета имени Канта) над повышением качества математической подготовки студентов. Обсуждаются проблемы содержания и методики адапционного курса математики для студентов-первокурсников.

Ключевые слова: математическая подготовка, качество образования, входное тестирование, адапционный курс математики, принцип наглядности, принцип укрупнения дидактических единиц.

The article describes the joint experience of professors of two universities (Yanka Kupala State University of Grodno and Immanuel Kant Baltic Federal University) of improving the quality of students' mathematical training. The problems of developing and conducting an adaptive course in mathematics for first-year students are discussed.

Keywords: mathematical training, quality of education, entrance testing, adaptive course of mathematics, the principle of visibility, the principle of integration of didactic units.

Введение. Процесс нарастания общего объема информации, с которой сталкивается сегодня молодое поколение, требует соответствующего пересмотра подхода к обучению математике и активного поиска путей повышения эффективности учебного процесса. Естественно, что резервы следует искать не только в его организации, но и в содержании обучения.

Вопрос о содержании и повышении качества образования, в том числе и математи-

ческого, всегда являлся актуальным и вызывал большой интерес у исследователей. Эти проблемы нашли отражение в работах В. И. Арнольда, В. П. Беспалько, В. А. Далингера, Л. Д. Кудрявцева, В. М. Монахова, А. Г. Мордковича, В. А. Садовниченко, В. М. Тихомирова, А. В. Хуторского, И. Ф. Шарыгина, М. И. Шабунина и др.

Студенты-первокурсники в период интенсивной адаптации к обучению в вузе (осо-

бенно в первом семестре) сталкиваются со многими трудностями.

Поступившие на первый курс молодые люди получили аттестаты о среднем образовании в разных учреждениях образования. В гимназиях и лицеях, общеобразовательных школах или колледжах даже программы по математике различаются и содержательно и количеством часов, отведенных на предмет. Система учебно-воспитательной работы в университете принципиально отличается от учреждений среднего образования содержанием, формами и методами, где новый материал преподносится небольшими блоками, организован постоянный текущий контроль, однако гораздо меньше внимания уделяется самостоятельной работе.

При изучении математических дисциплин в вузах особое место занимает обучение в первом семестре. Это и есть период интенсивной адаптации студента к вузовскому обучению. В это время ему необходимо усвоить, как правило, материал следующих разделов: линейная и векторная алгебра, аналитическая геометрия, а также начать изучение основ математического анализа. Количество аудиторных часов, предусмотренных вузовской программой, варьируется в зависимости от специальности (4–8 часов математики в неделю, а иногда и больше).

Достаточно часто первокурсник не владеет приемами систематизации изучаемого материала и ему трудно оперировать большими объемами информации, выделять главное. Он начинает понимать, что не может справиться с необходимым учебным материалом в достаточно сжатые сроки, как того требует программа. Это приводит к большим перегрузкам, мотивация к учебе падает.

Надо отметить также глобальное увлечение нынешних студентов IT-технологиями и социальными сетями. Для них привычно жить в другом информационно-эмоциональном пространстве, где благодаря современным технологиям нет барьеров между физическим и виртуальным миром, реальной и вымышленной действительностью.

Многие первокурсники испытывают трудности психологического характера. Это связано у многих с переездом в большой город, началом самостоятельной жизни в общежитии, новым коллективом, как сверстников, так и преподавателей.

Основная часть. На первом курсе университетов читаются классические дисциплины, составляющие фундамент в подготовке

специалистов по той или иной специальности. Многие проблемы, возникающие у первокурсников на этапе их адаптации к вузовскому курсу «Математика», связаны со спецификой объектов изучения, отражающейся в высокой степени абстракции понятий и теорем, в разнообразии форм представления математических структур. Также сказывается недостаточность теоретической и логической подготовки студентов к работе с новыми понятиями.

Все это требует от методической системы обучения математике гибкости и адекватных современных подходов. На наш взгляд, повышение качества обучения математическим дисциплинам может быть достигнуто за счет новых форм и методов организации учебного процесса и эффективного структурирования материала.

Необходимо адаптировать процесс обучения математике к имеющейся реальной подготовке вчерашних абитуриентов и требованиям университетской программы. С учетом опыта преподавания математики в ГрГУ им. Я. Купалы и Балтийском федеральном университете им. И. Канта авторы пришли к выводу, что в какой-то мере проблему поможет решить адаптационный курс. Он должен отвечать требованиям программы высшего профессионального образования, отражать логику и специфику математики и способствовать успешной адаптации первокурсников к изучению университетских математических дисциплин, а также обеспечить запросы смежных учебных курсов [1, с. 149; 2, с. 143].

В истории российского высшего образования были примеры «повторительных» курсов математики. Например, в Московском университете на факультете физических и математических наук, открытом в 1804 году, на первом году обучения читался курс элементарной математики, так как студенты нередко поступали со слабым знанием вопросов школьной программы. А в 1835 году чтение повторительного курса было прекращено в связи с повышением качества преподавания в гимназиях [3, с. 218].

В некоторых странах аналогичные курсы давно широко используются. Так, во многих университетах Германии, США, Франции, Японии учитывают, что студенты, пришедшие в вуз из разных типов средних учебных заведений, имеют различный уровень математической подготовки. Например, среди ответов математического теста для студентов-первокурсников в немецких вузах есть вариант, что этот вопрос не изучался на предыдущей ступени

обучения [4]. Для таких студентов существует «выравнивающий» курс математики. В колледжах США имеется большое число так называемых лечебных курсов. Один из них называется «Уничтожение страха перед математикой». Его преподавание способствует и социально-психологической, и учебно-профессиональной адаптации студентов [4]. Следует отметить, что аналогичный курс есть в настоящее время даже на механико-математическом факультете Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова.

В белорусских вузах преподавание учебной дисциплины «Математика» для студентов инженерных и экономических специальностей, а также для программистов происходит, как правило, лишь на первом и втором курсах. И от того, насколько правильно организован процесс обучения и насколько быстро и эффективно студенты смогут втянуться в работу в первом же семестре, зависит не только их успеваемость по данному предмету, но и дальнейшее обучение.

Большинство современных методик, посвященных решению вопроса повышения качества подготовки студентов (в том числе и математического) в течение первого семестра обучения, ориентировано на использование тестовых технологий. Но их применение эффективно только в определенной степени. Тестовые технологии не способны полностью решить проблему адаптации студентов к университетскому уровню преподавания. На взгляд авторов, адаптационный курс должен быть ориентирован, в первую очередь, на развитие логического мышления, правильное восприятие математического материала, на эффективное повторение фундаментальных, необходимых для продолжения изучения высшей математики знаний и основных умений.

Но при организации чтения такого курса может возникнуть ряд проблем. Во-первых, это содержание, формы и методы обучения, которые должны обеспечить по возможности более быстрое и эффективное восполнение имеющихся пробелов.

Во-вторых, это диагностика уровня математической подготовки конкретной студенческой аудитории, что означает необходимость учитывать специфику требований к подготовке студентов, обучающихся на конкретной специальности. Поэтому целесообразным видится проведение входного тестирования для выявления и детализации проблем и пробелов в знании элементарной математики у первокурсников.

В-третьих, необходимо определиться, должен ли адаптационный курс математики быть обязательным или добровольным, «одним на всех» или дифференцированным. Так, например, первокурсники специальности «Информационные системы и технологии в экономике» в ГрГУ им. Я. Купалы, показавшие на входном тестировании хорошие результаты, посещают корректирующие занятия по желанию. Следует разбить студентов на микрогруппы согласно уровню их подготовки, что повышает эффективность адаптационного обучения.

Приведем пример входного тестирования, предлагаемого на первом практическом занятии студентам вышеупомянутой специальности.

1. Записать уравнение квадратичной функции и построить ее график: $y = ax^2 + bx + c$, если $y(0) = 6$, $y(1) = 4$, $y(3) = -6$.

2. Определить и записать для функции, найденной в пункте 1:

а) область определения, множество значений; б) нули функции, координаты точки пересечения с осью ординат; в) интервалы знакопостоянства; г) интервалы монотонности.

3. Найти все значения параметра a , при которых уравнение $|-x^2 + 2x + 3| = a^2$ имеет четыре корня.

Здесь преподавателем за основу взята квадратичная функция, ее свойства и график (материал в основном изучается в базовой школе). Каждое последующее задание более высокого уровня сложности. Надо отметить, что хотя параметры в школьном курсе математики в Беларуси не изучаются, последнее задание дается для выявления наиболее сильных студентов, в частности успешных выпускников профильных классов.

Отметим, что при разработке входного тестирования для студентов экономических специальностей факультета экономики и управления ГрГУ им. Я. Купалы за основу берется линейная функция и ее свойства.

При построении модели адаптационного курса следует выделить базовые понятия и факты школьной математики, углубление и расширение которых становится необходимым для последующего изучения математики. Наиболее эффективной для этого курса является методика укрупнения дидактических единиц (УДЕ) [5]. Математика и все естественнонаучные дисциплины отличаются от гуманитарных учебных предметов большей

взаимосвязью понятий, фактов, методов, их систематизацией, уровнем обобщения, наличием аналогий, то есть всего того, что наполняет содержание понятия укрупнения дидактических единиц. Поэтому структурировать содержание адаптационного курса, основываясь на идее УДЕ, естественно, так как при этом выполняются требования быстрого и эффективного повторения учебного материала [5].

Например, в Балтийском федеральном университете имени И. Канта один модуль адаптивного курса «Начальные сведения из курса элементарной алгебры» включает следующие разделы: числовые множества; абсолютная величина и ее свойства; построение графиков функций, содержащих переменную под знаком модуля; формулы сокращенного умножения; формулы корней квадратного уравнения; свойства числовых неравенств [6].

Использование блоков задач актуализирует усвоенные действия, приводит их к постоянному применению. При этом повторение происходит как бы естественно. Поэтому в адаптационном курсе именно так предлагается решать проблему повторения базисных знаний и необходимых умений.

Реализовать значительный обучающий и адаптивный потенциал математики эффективно позволяет принцип наглядности. Наглядность становится знаковой формой знания, обслуживающей образовательные цели. Например, на портале Балтийского федерального университета имени И. Канта размещено большое количество графических иллюстраций курса «Адаптивная математика» (рисунок).

Важную роль в адаптивной системе играют блоки задач, которые должны обеспечить не только усвоение студентами логической структуры определений, понятий, теорем, особенностей математического языка, математических моделей, методов доказательства, но и формирование умений применять эти знания к объектам, изучаемым в курсе математики и смежных дисциплинах, развивать грамотную математическую речь.

Коллективом авторов разработан и внедрен в учебный процесс электронный учебно-методический комплекс [7], основанный на следующих принципах: принцип наглядности (каждый раздел состоит из набора страниц с текстом и визуализацией); принцип ветвления

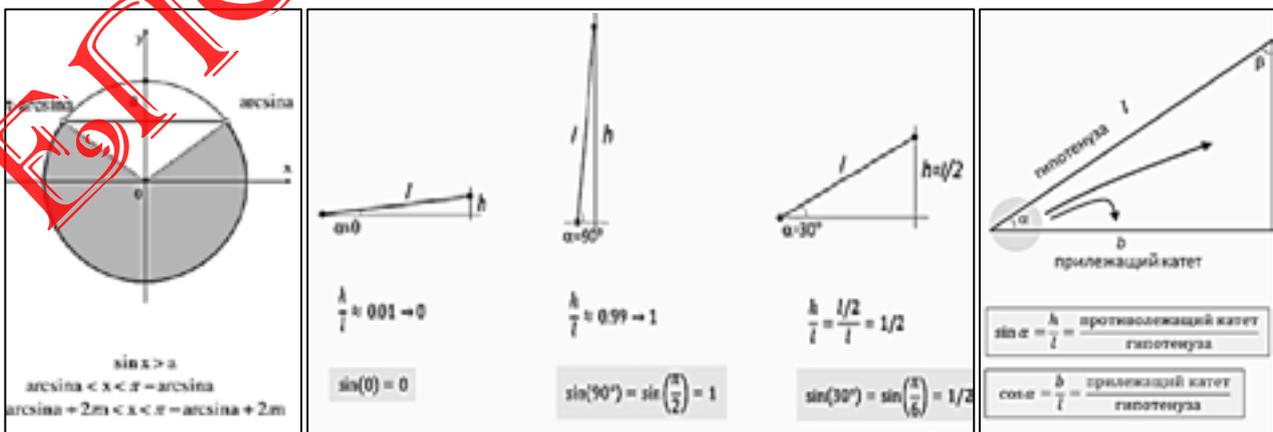


Рисунок – Графические иллюстрации курса «Адаптивная математика», опубликованные на портале Балтийского федерального университета им. И. Канта

(содержит систему продуманных гиперссылок, упрощающих навигацию); принцип адаптивования (возможность варьирования глубины и сложности материала). Есть и печатный вариант УМК (учебник с грифом МО и связанный с ним задачник) [8, 9].

УМК содержит основные теоретические сведения и формулы элементарной и высшей математики в рамках образовательного стандарта. Это дает возможность упорядочить и систематизировать материал школьного курса математики, восстановить навыки решения задач, устранить возможные пробелы в знаниях, что является основой успешного освоения курса высшей математики. Большое количество приведенных примеров и задач обеспечивает надежное осмысление теоретического материала и его практическое применение. Все задачи снабжены решениями или ответами

Заключение. Итак, математическая подготовка молодого человека должна быть доста-

точной для решения выпускником сложных и наукоемких профессиональных задач. Фундаментализация обучения – это стратегия, направленная на обеспечение универсальных, системообразующих и «долгоживущих» знаний студента, выбранных из огромного массива новой научной информации. И идея адаптивного курса как нельзя лучше вписывается в эту стратегию благодаря грамотно разработанному входному контролю, вариативному подходу к содержанию и программе, возможности индивидуального подхода к студенту, широкому использованию IT-технологий и полному обеспечению учебно-методическими материалами (электронный учебник, онлайн-тесты). Все это должно обеспечить в долгосрочной перспективе способность и готовность выпускника вуза успешно заниматься профессиональной деятельностью и постоянно совершенствоваться.

ЛИТЕРАТУРА

1. Золотухин, Ю. П. Курс выравнивания как средство адаптации первокурсников к учебе в университете / Ю. П. Золотухин // Математика и информатика в естественнонаучном и гуманитарном образовании: материалы Международной научно-практической конференции, Минск, 20–21 апреля 2012 г. – Минск: Издат. центр БГУ, 2012. – С. 149–152.
2. Чикина, Т. Е. Адаптивное обучение первокурсников / Т. Е. Чикина // Высшее образование в России. – 2009. – № 6. – С. 143–145.
3. Юшкевич, А. П. История математики в России до 1917 года / А. П. Юшкевич. – М.: Наука, 1968. – С. 219.
4. Байдак, В. Ю. Содержание и методика адаптационной подготовки студентов-первокурсников математических специальностей вузов: дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / В. Ю. Байдак. – Орел, 2000. – 204 с. РГБ ОД, 61:01-13/1257-8.
5. Эрдниев, П. М. Укрупнение дидактических единиц в обучении математике / П. М. Эрдниев, Б. П. Эрдниев. – М., 1986.
6. Адаптивная математика [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://lms-3.kantiana.ru/course/view.php?id=90> — Дата доступа: 23.01.2019.
7. Высшая математика: электронный учебно-методический комплекс [Электронный ресурс] / Е. А. Ровба [и др.]. – Гродно, 2011. – 4461 с. – Рус. – Деп. в ГУ «БелИСА» 17.08.2011 г., № Д201136.
8. Высшая математика: учебник / Е. А. Ровба [и др.]. – Минск: Вышэйш. шк., 2018. – 398 с.
9. Высшая математика: задачник / Е. А. Ровба [и др.]. – Минск: Вышэйш. шк., 2012. – 320 с.

REFERENCES

1. Zolotuhin, Yu. P. Kurs vyravnivaniya kak sredstvo adaptatsii pervokursnikov k uchebe v universitete / Yu. P. Zolotuhin // Matematika i informatika v estestvennonauchnom i humanitarnom obrazovanii: materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, Minsk, 20–21 aprelya 2012 g. – Minsk: Izdat. centr BGU, 2012. – S. 149–152.
2. Chikina, T. E. Adaptivnoe obuchenie pervokursnikov / T. E. Chikina // Vysshee obrazovanie v Rossii. – 2009. – № 6. – S. 143–145.
3. Yushkevich, A. P. Istoriya matematiki v Rossii do 1917 goda / A. P. Yushkevich. – M.: Nauka, 1968. – S. 219.
4. Bajdak, V. Yu. Soderzhanie i metodika adaptacionnoj podgotovki studentov-pervokursnikov matematicheskikh special'nostej vuzov : dis. ... kand. ped. nauk : 13.00.02 / V. Yu. Bajdak. – Orel, 2000. – 204 s. RGB OD, 61:01-13/1257-8.
5. Erdniev, P. M. Ukrupnenie didakticheskikh edinic v obuchenii matematike / P. M. Erdniev, B. P. Erdniev. – M., 1986.
6. Adaptivnaya matematika [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <https://lms-3.kantiana.ru/course/view.php?id=90> — Data dostupa: 23.01.2019.
7. Vysshaya matematika: elektronnyj uchebno-metodicheskij kompleks [Elektronnyj resurs] / E. A. Rovba [i dr.]. – Grodno, 2011. – 4461 s. – Rus. – Dep. v GU «BellSA» 17.08.2011 g., № D201136.
8. Vysshaya matematika: uchebnik / E. A. Rovba [i dr.]. – Minsk : Vysheish. shk., 2018. – 398 s.
9. Vysshaya matematika: zadachnik/ E. A. Rovba [i dr.]. – Minsk : Vysheish. shk., 2012. – 320 s.