

ПРЕПОДАВАНИЕ МАТЕМАТИКИ НА АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ СТУДЕНТАМ ТЕХНИЧЕСКИХ УНИВЕРСИТЕТОВ

Е. Е. Красновский

ФГБОУ ВПО «Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана», г. Москва

Рецензент д-р пед. наук, профессор Р. П. Мильруд

Ключевые слова: индивидуальный подход к обучению; качество образовательного процесса в вузе; математика на английском языке; преподавание на иностранных языках.

Аннотация: В целях повышения качества учебного процесса в технических университетах даны предложения по организации курса «Математика на английском языке». Такое обучение позволит глубоко изучить математическую терминологию на английском языке и повторить ранее пройденный материал по курсу высшей математики. Особое внимание уделено нестандартным задачам, развивающим математическое мышление. Представлено краткое содержание курса, обсуждены его особенности и организационно-методическое содержание.

Преподавание дисциплин общепрофессионального цикла на иностранных языках является актуальным направлением повышения качества образования в технических университетах [1]. Знание профессиональной терминологии на иностранном языке позволит работать с литературой, писать статьи в зарубежные журналы, выступать на международных конференциях и подготовиться к сдаче кандидатского минимума по иностранному языку или вступительному экзамену в аспирантуру.

Поскольку без математики невозможно изучение ни одной технической дисциплины, то хотелось бы предложить вариант программы учебного курса «Математика на английском языке».

Целями курса являются изучение математической терминологии на английском языке и повторение ранее пройденного материала по курсу высшей математики. Особое внимание уделяется нестандартным задачам,

Красновский Евгений Ефимович – кандидат технических наук, доцент кафедры «Прикладная математика», e-mail: Ee_krasnovskiy@mail.ru, ФГБОУ ВПО «Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана», г. Москва.

развивающим математическое мышление. Занятия рассчитаны на студентов старших курсов и аспирантов технических университетов.

Кроме структуры курса в работе обсуждаются особенности преподавания математики на английском языке и методическое содержание занятий.

Краткая программа курса «Математика на английском языке»

В рамках курса слушатели изучат специальную терминологию, научатся работать с англоязычными математическими текстами и познакомятся с зарубежными программами по математике.

1. *Основы алгебры и геометрии.* Простейшие уравнения и неравенства. Прогрессии. Текстовые и логические задачи. Функция и ее график. Бином Ньютона. Планиметрия и стереометрия. Основные теоремы и соотношения.

2. *Дифференциальное и интегральное исчисление.* Пределы. Производная и ее приложения. Неопределенный интеграл. Определенный интеграл и его приложения. Простейшие дифференциальные уравнения.

3. *Кратные интегралы, теория поля, ряды.* Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы. Теория поля. Числовые и функциональные ряды.

4. *Линейная алгебра и аналитическая геометрия.* Векторы. Уравнения прямой и плоскости. Кривые второго порядка. Матрицы. Вычисление собственных чисел и собственных векторов линейных операторов.

5. *Теория вероятностей.* Комбинаторика. Виды событий. Сложение и умножение вероятностей. Условная вероятность. Числовые характеристики случайных величин.

6. *Теория функций комплексного переменного.* Комплексные числа. Функции комплексного переменного.

Особенности структуры курса «Математика на английском языке»

Первой особенностью курса является изучение математической терминологии на английском языке – набора английских терминов и выражений, встречающихся в математических текстах: статьях, учебниках, экзаменах, лекциях.

При обучении математике на английском языке студентам целесообразно воспринимать математический контекст через уже имеющиеся у них математические знания на русском языке, и значит, преподавателю математики нужно как можно точнее передавать все значения, которые несет в себе слово или тот или иной термин. В начале каждого урока или перед особо сложным материалом необходимо много внимания уделять терминам и специальным выражениям [2].

Второй особенностью является то, что англоязычная математика в гораздо большей степени нацелена на практические приложения и поэтому у наших студентов могут возникнуть трудности при решении задачи, описанной в терминах конкретной жизненной ситуации [2].

С другой стороны, некоторые задачи зарубежных экзаменов подаются под несколько другим углом или требуют знания ряда тем одновременно. Это типично для задач экзамена международного бакалавриата International

Baccalaureate [3, 4]. Например, задача с параметром по теме «интегрирование тригонометрических функций»

$$\text{Let } g(x) = 6 + 6 \sin\left(x - \frac{\pi}{2}\right).$$

Given that $\int_p^{p+\frac{3\pi}{2}} g(x) dx = k$ and $0 \leq p < 2\pi$ write down the two values of p .

Третьей особенностью курса являются нестандартные задачи, развивающие математическое мышление.

Например, в этой задаче экзамена GMAT [5] заложена идея геометрической прогрессии. Однако, как показывает опыт, увидеть эту идею не так просто.

It takes 30 days to fill a laboratory dish with bacteria. If the size of the bacteria doubles each day, how long did it take for the bacteria to fill one half of the dish?

В частности, интересным типом нестандартных задач являются задачи на достаточность данных [5]. Нужно понять каких из двух приведенных дополнительных условий и в какой комбинации достаточно для однозначного ответа на заданный вопрос. Например:

Find $x+y$

(1) $x - y = 6$.

(2) $-2x + 2y = -12$.

Варианты ответа:

(A) Statement (1) ALONE is sufficient, but statement (2) is not sufficient.

(B) Statement (2) ALONE is sufficient, but statement (1) is not sufficient.

(C) BOTH statements TOGETHER are sufficient, but NEITHER statement ALONE is sufficient.

(D) EACH statement ALONE is sufficient.

(E) Statements (1) and (2) TOGETHER are NOT sufficient.

Исходя из изложенного, для обучения студентов предлагается использовать иностранные учебники как по общим курсам высшей математики, например [6, 7], так и для подготовки к конкретным экзаменам, например [3 – 5, 8].

Учебно-методические особенности проведения занятий по курсу «Математика на английском языке»

Концепция Федерального государственного образовательного стандарта предполагает реализацию целей формирования целостной личности, лежащих в основе модернизации образования, осуществлять в рамках компетентностного подхода [9]. Основная задача высшего образования заключается в формировании творческой личности специалиста, способного к саморазвитию, самообразованию, инновационной деятельности. Решение этой задачи вряд ли возможно только путем передачи знаний в готовом виде от преподавателя к студенту. Необходимо предложить сту-

денту новые образовательные технологии, побуждающие его к творчеству, активному самостоятельному получению новых знаний, к исследовательской и аналитической работе. Самостоятельная работа студентов должна стать основой образовательного процесса. Компетентностный подход в образовании предполагает переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей личности [10].

Поэтому, так же как и при проведении контролируемой самостоятельной работы [11], основная задача курса «Математика на английском языке» заключается в создании условий развития интеллектуальной инициативы и мышления студентов. Основным принципом должен стать перевод всех студентов на индивидуальную работу с переходом от формального выполнения определенных заданий при пассивной роли студента к познавательной активности с формированием собственного мнения при решении поставленных проблемных вопросов и задач. Цель – научить студента осмысленно и самостоятельно работать сначала с учебным материалом, затем с научной информацией, заложить основы самоорганизации и самовоспитания с тем, чтобы привить умение в дальнейшем непрерывно повышать свою квалификацию. Задача преподавателя – увидеть и развить лучшие качества студента как будущего специалиста высокой квалификации.

Студенты могут выполнять задания как индивидуально, так и малыми группами (творческими бригадами). Решение задачи затем оценивается другой бригадой по круговой системе. Публичное обсуждение и защита своего варианта усиливают стремление к качественному решению задачи.

Планируется подготовка и проведение студентами докладов и презентаций, что повышает мотивацию к активной учебной деятельности и самообразованию.

Таким образом, организационно-методическое содержание занятий может включать в себя следующее:

- входной контроль, разбор заданий и анализ ошибок, рекомендации к устранению пробелов (список учебно-методической литературы, выдача индивидуальных заданий с последующей проверкой);

- ознакомление с основными источниками информации по курсу: печатными и электронными учебниками, учебными и методическими пособиями, электронными конспектами лекций, справочными изданиями, в том числе интернет-ресурсами;

- контроль усвоения материала путем проведения экспресс-опросов по конкретным темам, тестового контроля знаний, опроса студентов в форме игры «Что? Где? Когда?» и т.д.;

- контроль усвоения набора английских терминов и выражений, используемых при преподавании математики на английском языке;

- проведение учащимися самотестирования по отдельным разделам, модулям и дисциплине в целом, в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий;

- разбор ошибок, допущенных в ходе написания контрольной работы, проведение работы над ошибками;

- студенческие доклады и презентации.

Список литературы

1. Власова, Е. А. Повышение качества обучения студентов в рамках модульно-рейтинговой системы организации учебного процесса / Е. А. Власова, Е. Е. Красновский // Вестн. МГТУ им. Н. Э. Баумана. Сер. Естеств. науки. – 2012. – Спец. вып. № 1: «Прикладная математика и механика». – С. 172 – 178.
2. Берзин, Д. В. Преподавание математики на английском языке для студентов-финансистов [Электронный ресурс] / Д. В. Берзин // Междунар. науч.-исслед. журн. – 2013. – № 4 (11). – Режим доступа : <http://research-journal.org/wp-content/uploads/2011/10/4-11-3.pdf> (дата обращения: 05.11.2014 г.).
3. Mathematics for the IB Diploma Standard Level / P. Fannon [at all.]. – Cambridge : Cambridge University Press, 2012. – 678 p.
4. Mathematics for the International Student: Mathematics HL (Core) / P. Urban [at all.]. – Haese & Harris Publications, 2008. – 936 p.
5. The Official Guide for GMAT Review / Graduate Management Admission Council (GMAC). – 13th ed. – Wiley, 2012. – 840 p.
6. Anton, H. Elementary Linear Algebra: Applications Version / H. Anton, C. Rorres. – 11 ed. – Wiley, 2013. – 800 p.
7. Cracking the AP Calculus AB & BC Exams, 2014 Edition (College Test Preparation) / Princeton Review. – 2013. – 960 p.
8. Kaplan 12 Practice Tests for the SAT 2015 (Kaplan Test Prep) / Kaplan. – 8th ed. – Kaplan Publishing, 2014. – 1080 p.
9. Компетентностный подход в педагогическом образовании : коллектив. монография / под ред. В. А. Козырева, Н. Ф. Радионова. – СПб. : Изд-во РГПУ им. А. И. Герцена, 2004. – 392 с.
10. Вербицкий, А. А. Личностный и компетентностный подходы в образовании: проблемы интеграции / А. А. Вербицкий, О. Г. Ларионова. – М. : Логос, 2009. – 336 с.
11. Власова, Е.А. Методические рекомендации к проведению аудиторной контролируемой самостоятельной работы студентов [Электронный ресурс] / Е. А. Власова, Е. Е. Красновский // Инженер. журн.: наука и инновации. – 2013. – Вып. 4. – Режим доступа : <http://engjournal.ru/catalog/pedagogika/hidden/677.html> (дата обращения: 05.11.2014).

References

1. Vlasova E.A., Krasnovskii E.E. *Vestnik MGTU im. N.E. Baumana. Seriya Estestvennye nauki*, 2012, special issue no. 1, pp. 172-178.
2. D.V. Berzin, *International Research Journal*, 2013, no. 4(11), available at: <http://research-journal.org/wp-content/uploads/2011/10/4-11-3.pdf> (accessed 5 May 2014).
3. Fannon P., Kadelburg V., Woolley B., Ward S.. *Mathematics for the IB Diploma Standard Level*, Cambridge: Cambridge University Press, 2012, 678 p.
4. Urban P., Martin D., Haese R., Haese S., Haese M. *Mathematics for the International Student: Mathematics HL (Core)*, 2nd ed., Haese & Harris Publications, 2008, 936 p.
5. Graduate Management Admission Council (GMAC), *The Official Guide for GMAT Review*, 13th ed., Wiley, 2012, 840 p.
6. Anton H., Rorres C. *Elementary linear algebra: Applications version*, 11th ed., Wiley, 2013, 800 p.
7. Princeton Review, *Cracking the AP Calculus AB & BC Exams, 2014 Edition (College Test Preparation)*, 2013, 960 p.

8. Kaplan, *Kaplan 12 Practice Tests for the SAT 2015 (Kaplan Test Prep)*, 8th ed., Kaplan Publishing, 2014, 1080 p.

9. Kozyreva V.A., Radionova N.F. *Kompetentnostnyi podkhod v pedagogicheskom obrazovanii* (Competence approach in teacher education), St. Petersburg: Izdatel'stvo RGPU im. A.I. Gertsena, 2004, 392 p.

10. Verbitskii A.A., Larionova O.G. *Lichnostnyi i kompetentnostnyi podkhody v obrazovanii: problemy integratsii* (Personal and competence approach in education: problems of integration), Moscow: Logos, 2009, 336 p.

11. Vlasova E.A., Krasnovskii E.E. *Inzhenernyi zhurnal: nauka i innovatsii*, 2013, issue 4, available at: <http://engjournal.ru/catalog/pedagogika/hidden/677.html> (accessed 5 May 2014).

Teaching Mathematics in English to Technical University Students

E. E. Krasnovskiy

Bauman Moscow State Technical University, Moscow

Keywords: mathematics in English, teaching in foreign languages, quality of higher education, individual approach to tuition.

Abstract: In order to improve quality of higher education at technical universities proposals to organize teaching of mathematics in English are given. Course training will allow in-depth study of English mathematical vocabulary and revision of previously studied higher mathematics topics. Special attention is paid to non-standard mathematical problems to develop mathematical thinking. Course syllabus is given together with its peculiarities, organizational and methodological aspects.

© E. E. Красновский, 2016