

О ПРЕПОДАВАНИИ ИСТОРИИ МАТЕМАТИКИ В ЗАПАДНОЕВРОПЕЙСКИХ УНИВЕРСИТЕТАХ ВТОРОЙ ПОЛОВИНЫ XX ВЕКА

Головина О.В.¹

¹ФГБОУ ВПО «Московский государственный университет путей сообщений (Калужский филиал МИИТ)», г. Калуга, e-mail: golovinaov@mail.ru

Вопрос о преподавании истории математики в высшей школе обсуждается уже давно. В зависимости от стран и времени он решался и решается по-разному. В статье представлен опыт преподавания курса истории математики в вузах США и Западной Европы. Раскрыто содержание наиболее интересных, на взгляд автора, учебных программ по истории математики. Выявлены и проанализированы тенденции в преподавании курса истории математики в различных вузах. Анализ, проведенный по различным основаниям: форма изложения, содержание, направленность курса, позволил выделить пять групп учебных программ по истории математики. Проведены обобщение, систематизация и анализ существующих подходов к преподаванию истории математики и ее влияния на профессиональное обучение и воспитание будущего специалиста.

Ключевые слова: история математики, преподавание истории математики.

ABOUT TEACHING HISTORY OF MATHEMATICS IN WESTERN EUROPEAN UNIVERSITIES IN THE SECOND HALF OF THE XX CENTURY

Golovina O.V.¹

¹*Moscow State University of Railway Engineering (Kaluga Department of MIIT)*

The question about teaching history of Mathematics at universities has already been discussed for a long time. Depending on countries and ages it was solved, and is being solved in different ways. The experience of teaching the course of History of Mathematics at universities in the USA and West Europe is represented in the article. The contents of the most interesting, at the author's point of view, curriculums in History of Mathematics are described. Tendencies in teaching the course of History of Mathematics at different universities are discovered and analysed. The analysis which is carried out on various bases: statement form, the contents, course orientation, allowed to allocate five groups of training programs on Mathematics History. Generalization, systematization and analysis of existent points of view to teaching History of Mathematics and its influence on vocational education of a future specialist were done.

Keywords: history of mathematics, teaching History of mathematics

Во второй половине XIX века возрастает интерес к исследованиям по истории математики. Растет число сочинений по историко-математическим проблемам. Многие преподаватели начинают использовать в своих математических лекциях исторические сведения. К началу семидесятых годов XIX века в ведущих университетах Западной Европы начинается чтение специальных курсов по истории математики. Одним из старейших считается курс истории математики профессора М. Кантора читавшийся в Гейдельбергском университете. В 1878 году начал читать курс истории математики профессор Фаваро в университете в Падуе. Курсы профессоров Кантора и Фаваро были факультативными, информация излагалась в хронологическом порядке. В совершенно иных условиях находился курс истории математики и физики профессора Манзиона из Гентского университета (Бельгия). Чтение курса было начато в 1884 году, и он был обязателен для слушателей факультета наук Нормальной школы, которые готовились стать

преподавателями колледжей. При значительном сокращении курса истории физики и увеличении до полутора часов продолжительности лекций появилась возможность посвятить время изучению того или иного определенного периода. В девяностые годы XIX столетия начинаются публикации программ курса истории математики.

В 1980-е гг. на Западе в исторических исследованиях в целом произошел важный сдвиг. Многие историки начали рассматривать свой предмет не только как материальную реальность прошлого, но также как и то, что люди чувствовали, во что верили, что считали истинным. Некоторые призывали к созданию истории культуры – дисциплины, которая изучала бы науку как одну из сторон человеческой жизни, наряду с другими ее сторонами.

В начале 20 века число западных университетов, в которых изучается история математики, существенно увеличивается. Это были лекции, посвященные развитию математики с древнейших времен до XIX века; развитию математики в отдельные исторические эпохи; деятельности математических школ и отдельных ученых.

Относительно содержания курса истории математики существовали различные подходы. Рассмотрим более подробно некоторые из них.

Программа Graham Flegg, Открытый университет Великобритании, 1975 г. [3]

Программа рассчитана как на студентов гуманитарного направления, так и на студентов математических специальностей. Данный курс истории математики обеспечивает как общий обзор рассматриваемых тем, так и более детальное их изучение. Весь курс истории математики делится на 3 части: основная, происхождение и развитие вычислений и вычисления, цифры и расчет. Предполагается, что студенты в обязательном порядке должны изучить основную часть курса, а остальные предоставляются на выбор в зависимости от выбранной специальности.

Курс истории математики для учителей Barnabas Hughes, Открытый Университет Штата Калифорния, 1975 г. [4]

Данный курс разработан для американских учителей 7-14 классов и представляет собой обоснование истории математики с древнейших времен до вычислений И. Ньютона и Г. Лейбница, включая обзор событий до нашего времени. Курс построен таким образом, что в ходе изучения предмета осуществляется показ и анализ личности, движения человеческих успехов и поражений, культурных факторов; взаимодействия теории и практики – обстоятельств, которые толкали математиков на поиск ответов и взаимоотношений между математикой и наукой, философией и искусством.

Студенты знакомятся с различными подходами (хронологический, тематический, совмещенный) и точками зрения (индивидуальная, национальная и культурная) на рассматриваемые вопросы, в том числе и на преподавание математики.

По возможности лекции основываются на первоисточниках, ищутся ответы на вопросы: «Почему формальная математика берёт своё начало от греков?»; «Что тормозило развитие неевклидовой геометрии до 19 в.?»; «Как чья-то философская мысль оказывает влияние на его математический труд?».

Деятельность студентов строится следующим образом:

- изучение проблемы: даёт возможность их решения, в соответствии с техникой изучаемого исторического периода и, по возможности, современными приёмами;

- каждый студент готовит план урока для использования полученной исторической информации на занятии (пояснение использования истории математики как средства обучения, либо историческая презентация);

- историческая деятельность (построение и объяснение таких вещей, как «исторический» компас и законченных логических систем);

- каждый студент представляет 25-минутную лекцию на какую-либо историческую тему, которая не была ранее затронута в классе; читает и представляет обобщение 8 выбранных исторических статей;

- заключительное сочинение: «Моя точка зрения на историю математики».

Программа по истории математики для учителей М.А. Малика, Университет Конкорда, Монреаль (Канада), 1980 г. [5]

Основными целями программы являются улучшение математической подготовки студентов, а также их ознакомление с проблемами, касающимися преподавания. Темы лекций соответствуют отдельным темам геометрии, алгебры, вычислениям и анализу, относящимся к доуниверситетской (школьной) математике.

Материалы лекций основаны на книгах следующих авторов: С.В. Воуер., Ф. Клейн, Г. Крамер, классические интерпретации Евклида, Архимеда, Аль Хорезми и Декарта, некоторые математические тексты и публикации на тему математического образования.

Программа по истории математики Брюса Вильямса, Университет Висконсин, 1979 г. [8]

Курс истории математики рассчитан как на будущих, так и действующих учителей математики. В рамках курса рассматриваются темы, которые являются основными для курса математики средней школы, который включает арифметику, геометрию, алгебру, тригонометрию, вероятность и статистику. В дополнение к ним, с целью краткого обзора истории развития других тем математики, рассматриваются 3 дополнительных («Логика и бесконечность», «Топология», «Основания и информационные технологии»). Последнее, обобщающее занятие связано с художественной, гуманистической и культурной сущностью математики.

За основу курса взята книга Howard Eves «Введение в историю математики». Студентам предлагается прочитать текст книги к середине семестра, чтобы они имели общее представление о главных событиях в истории математики. Классное время не используется для изучения особенностей прочитанного текста, за исключением ответов на вопросы или привлечения внимания к тому, что студенты прочитали во время обсуждений.

В дополнение к тексту основной книги студенты работают с: К. Меннингер «Числовые системы и числовые символы»; М. Клейн «Математическая мысль от античных времён до наших дней»; К. Бойяи «История математики»; Д. Ньюман «Мир математики» в 4 томах; Е. Белл «Исторические темы на уроках математики (ежегодное издание национального совета учителей математики)», «Математические деятели».

Контроль за усвоением материала осуществляется в виде экзаменов, проводимых по содержанию первоначального текста книги Howard Eves. Студентам необходимо: прокомментировать 10 высказываний или афоризмов этого текста, например: «Их философия базировалась на убеждении, что целое число является причиной различных качеств предмета»; ответить на 6-10 вопросов; выполнить работу, освещающую один из вопросов, например: «Проследите жизнь того или иного ученого, обращая внимание на его вклад в математику».

В ходе изучения курса от студентов требуется ведение журнала, отражающего краткое (1-2 предложения) содержание прочитанного ими текста, а также собственное мнение. В ходе изучения курса требуется выполнить 4 работы: основная (обязательная для всех слушателей) по теме: «Что есть математика?» и 3 дополнительных. Тематика трех других работ определяется индивидуально. Многие занятия представляют собой дискуссию по прочитанным студентами книгам.

Курс «Основные проблемы в математике», авторы: Reinhard C. Laubenbacher, David J. Pengelley, Государственный Университет Нью Мексика, 1992 г. [6]

Данный курс предназначен для студентов младших курсов и основан на первоисточниках или оригинальных переводах математических текстов. Основная цель курса – сформировать у студентов общее представление о развитии математики, рассмотреть пути ее возникновения в рамках целостной картины мира. В курсе исследуется развитие пяти основных проблем: Множество и определенный интеграл; Возникновение теории множеств; Решение алгебраических уравнений различных степеней; Последняя теорема Ферма; V постулат Евклида.

С точки зрения автора программы очень важно для достижения поставленной цели курса использовать оригинальные источники. Это связано с тем, что именно первоисточники позволяют продемонстрировать фундаментальные идеи решения той или иной проблемы,

оценить продвижение, достигнутое в течение времени с точки зрения авторов решения проблемы, с их позиции, а также показывает, как движение мысли тормозит общественное мнение и предрассудки до тех пор, пока один строй не изменится на другой. Большинство заданий для домашней работы сосредотачиваются на эпизодах и трудных пунктах в первоисточниках. По итогам курса, каждый студент выполняет и представляет научно-исследовательскую работу, написанную по предложенной преподавателем или собственной теме.

Программа по истории математики J. L. Berggren, Simon Fraser University Burnaby, British Columbia, Canada, 1999 г. [2]

Курс предназначен для 3 курса университета, представляет собой изложение истории математики от древнейших времен и возникновения современной алгебры в 19 веке до настоящего времени. Автором программы сделан акцент на разработках, сформировавших математику, которая изучается в средней школе и на первых двух курсах университета.

Основная задача курса – «помочь оценить то, как великие достижения, изобретательные методы и созидательное воображение привели от счета предметов – со многими восхитительными отступлениями – к математике, которую мы изучаем сейчас».

В ходе изучения курса истории математики студенты выполняют несколько кратких домашних работ еженедельно, в начале каждой лекции выполняют десятиминутные тесты с целью проверки полученных знаний. Кроме письменных работ студенты решают задачи, которые решали различные ученые, каждый – своими методами. Некоторые лекции читает не основной лектор, а приглашенный, который занимается изучением рассматриваемого вопроса более подробно. По окончании обучения слушатели должны подготовить работу объемом 10 страниц, в которой необходимо провести исследование по какому-нибудь аспекту истории математики, не освещенному в литературе. По итогам обучения проводится часовой экзамен, который проверяет способность студентов собирать факты, которые они узнали, и составлять краткий отчет о развитии различных областей математики в различные временные отрезки. Одна его часть состоит из нескольких вопросов, выбранных из десятиминутных тестов и 3 коротких вопросов типа эссе.

Аналогичные программы по изучению истории математики в Университете Флориды читаемыми профессорами M. J. DeLeon – 1998 г.; Richman – 1999, 2001 г.[1, 122]

Курс истории математики Ph. Schultz, University of Western Australia Crawley, 1999 г. [7]

Данный курс посвящен историческому фону математики, которая преподается студентам старших курсов университетов. Его основной целью является приобретение понимания об открытии и изобретении математических концепций путем тщательного

изучения оригинальных текстов. Материал курса показывает, как были изобретены и открыты концепции и методы Математического анализа и Алгебры.

Автор программы убежден, что студенты учатся быстрее, когда они узнают что-нибудь интригующее, например, задачи «на воображение», имеющие только косвенное отношение к реальному миру. Другой интересной проблемой, по мнению автора, является передача знаний через время и пространство. Как передавались от культуры к культуре математические концепции и методы по мере того, как исчезали старые цивилизации и возникали новые?

Курс состоит из 26 тем, каждая тема включает тщательное изучение текста и более широкое рассмотрение ее фона.

Контроль за изучение материала осуществляется следующим образом: каждому студенту дается специальный текст, по которому ему необходимо приготовить краткое (2000-3000 слов) эссе и его презентацию (объяснение) с последующим обсуждением. В ходе его написания необходимо рассмотреть реальный документ и как он дошел до нас, детали биографий авторов, (например, те, которые объясняют их математическое развитие), значение текста с точки зрения математики (например, как он связан с математикой, существовавшей до его написания, и с ее дальнейшим развитием); осветить исторический, культурный, социальный или религиозный фон текста, собственные идеи.

Кроме того, необходимо написать более длинное (4000-6000 слов) тематическое эссе (курсовая работа), причем тема должна отличаться от той, по которой проводилось разъяснение. Работа должна содержать: разумную долю математики, ее истории, политического и культурного фона; достаточное количество пояснительного и исследовательского материала; несколько точек зрения, в том числе собственную, с обоснованными аргументами в пользу одной из них; детальный список литературы.

Оценка выполненной работы основывается на ряде факторов, включая историческое и математическое содержание; значимость, интерес, точность и полноту материала; точность, количество и значение процитированных работ; стиль которым написана работа.

Аналогичная программа по истории математики составлена Thomas L. Bartlow, 1999 г. Department of Mathematical Sciences, Villanova University. [1, 124]

Курсы истории математики, преподаваемые в зарубежных университетах, также посвящены работам великих математиков (Dr. H el ene Barcelo, Department of Mathematics, Arizona State University, 2000 г.); истории античной и классической математики; обучению дискретной математике через историю науки с использованием информационных технологий; истории индийской математики (David Pingree, Brown University, 1999/2000 гг.); теории чисел (Janet Beery, University of Redlands), которые зачастую носят факультативный

характер. [1, 131-134]

Программы западноевропейских университетов второй половины XX по содержанию можно разделить на 5 групп: 1: обзорное изучение ключевых вопросов математики (G. Flegg, B. Hughes, J. L. Berggren, R. C. Laubenbacher); 2: детальное изучение истории элементарной математики (M.A. Malik, B. Williamson, Sarah J. Greenwald); 3: рассмотрение отдельного периода (эпохи) математики (James V. Peters, John R. Wicks); 4: изучение истории математики через личности знаменитых математиков (Sheldon M. Eisenberg); 5: изучение истории математики на основе первоисточников (R. C. Laubenbacher, Ph. Schultz).

Что же касается формы и методов изложения истории математики, то здесь видно четкое разделение на курсы, основанные на лекционно-семинарских занятиях и на методе проектов, следует отметить, что присутствуют программы, предусматривающие только выполнение проектов и программы, сочетающие как проектную технологию обучения, так и лекционное изложение материала.

По вариантам изложения (получения) историко-математической информации курсы можно разделить:

По форме изложения на:

- лекционный (M.A. Malik);
- лекционно-практический (B. Hughes, J. L. Berggren);
- построение курса на основе метода проектов (C. Eberhart, Sarah J. Greenwald);

По содержанию:

- построение курса, в основе которого лежат биографии ученых («биографический» метод - изучение истории математики строится на основе изучения биографии знаменитых математиков, с рассмотрением основных периодов развития математики): M.A. Malik, Sheldon M. Eisenberg и др.

- построение курса, в основе которого лежит изучение первоисточников (книг, научных статей по истории математики) («оригинальный» метод – изучение истории математики строится на основе изучения первоисточников, созданных в рассматриваемую эпоху): R. C. Laubenbacher., D. J. Pengelley, Ph. Schultz, B. Williamson.

Следует отметить, что зарубежные программы ориентированы в основном на самостоятельную работу студентов. Изучение истории математики осуществляется как на младших курсах, так и на старших, с учетом уровня обученности студентов.

Содержание рассмотренных курсов различно. Присутствуют инвариантные темы, такие как дифференциальное и интегральное исчисление, развитие понятия числа. Если курс посвящен отдельным разделам развития математики, то в обязательном порядке изучается конец XIX нач. XX веков. Заметим, что ни один из рассмотренных курсов не охватывает

темы, посвященные истории развития математики в родной стране, тем более в России.

Список литературы

1. Головина О.В. Формирование историко-математической компетентности будущих учителей математики в процессе профессиональной подготовки в вузе : дис.... канд. пед. наук. – Калуга. 2010 – 223 с.
2. Berggren, J.L. History of Mathematics, Math. 380 Course Syllabus [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.math.sfu.ca/~berggren/math380/syllabus.html>. (дата обращения: 21.09.09).
3. Flegg, G. History of mathematics course (AM289) at the Open University? Great Britain, Course Team Chairman, Open University // Hist. mat. – 1975. – Vol. 2. – I. 3. – P. 332-335.
4. Hughes B.A. course in history of mathematics for mathematics teachers // Historia Mathematica. – Volume 2. – Issue 3 – August 1975 – P. 333-335.
5. Malik M.A. A history of mathematics course for teachers // Historia Mathematica. – Volume 6. – Issue 4. – November, 1979. – P. 450-451.
6. Pengelley D. Rough syllabus information for MATH 561, «The Role of History in the Teaching of Mathematics», New Mexico State University, Dec. 31. – 2001, Information for students and instructors, [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.math.nmsu.edu/~history/>. (дата обращения: 18.01.10).
7. Schultz P. History of Mathematics, 3M3 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.maths.uwa.edu.au/~schultz/3M3/CourseNotes99.html>. (дата обращения: 05.03.08).
8. Williamson B. History of mathematics, A course outline // Historia Mathematica. – Volume 6. – Issue 3. – August, 1979. – P. 318-320.

Рецензенты:

Дробышев Ю.А., д.п.н., профессор кафедры «Высшая математика и статистика» Калужского филиала ФГБОУ ВПО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации», г. Калуга;

Хачикян Е.И., д.п.н., профессор кафедры «Литература» ФГБОУ ВПО «Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского», г. Калуга.