

УДК 37.013

О ПРЕПОДАВАНИИ ИСТОРИИ МАТЕМАТИКИ В ЗАРУБЕЖНЫХ УНИВЕРСИТЕТАХ ПЕРВОЙ ПОЛОВИНЫ XXI ВЕКА

Головина О.В.

*ФГБОУ ВПО «Московский государственный университет путей сообщения
Императора Николая II», Калужский филиал, Калуга, e-mail: golovinaov@mail.ru*

В статье представлен опыт преподавания курса истории математики в вузах США и Западной Европы, относящийся к первой половине XXI века. Раскрыто содержание наиболее интересных, на взгляд автора, учебных программ по истории математики. Выявлены и проанализированы тенденции в преподавании курса истории математики в различных вузах. Более подробно рассмотрены методы, формы и приемы изучения курса истории математики различными педагогами. Представлен опыт и позиция различных авторов по изложению курса истории математики в вузах США и Западной Европы. Выявлены и проанализированы тенденции в преподавании курса истории математики в различных зарубежных университетах. 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 LEADING UNIVERSITIES OF THE FIRST HALF OF THE XXI CENTURY

Golovina O.V.

*Moscow State University of Railway Engineering of Emperor Nicholas II,
Kaluga, e-mail: golovinaov@mail.ru*

The experience of teaching the course of History of Mathematics at universities in the USA and West Europe is represented in the article, related to the first half of the twenty-first century. 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. In more detail, the methods, forms and techniques of the study course the history of mathematics by different teachers. Presents the experience and position of various authors on the presentation of the course the history of mathematics at universities in the US and Western Europe. Identified and analyzed trends in teaching history of mathematics in various foreign universities. 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

Забота о статусе истории науки как исторической дисциплины была характерна для всех западных стран. Она была частью профессионализации, отделения от естественных наук, выработки собственных стандартов практики и преподавания. Новая дисциплина смотрела критически на любительский интерес к великим людям, открытиям и вкладам в научное знание или на разбор деталей, которые имели лишь местное значение. Во время этого позитивного развития возникло множество солидных исследований, трансформировавших знание об истории науки. Параллельно с этим развивались тесно связанные с историей науки история техники и история медицины. Наряду с такими магистральными темами, как великие достижения в науке и возникновение знаний, темами работ стали институциональное развитие, становление дисциплины, популярная наука [2].

На философском факультете Университета Лидса, Джерри Равец (Jerome Ravetz) собрал группу талантливых исследователей (Дж.Э. МакГвайр (J.E. McGuire), Пийо

(M. Piyo), Ч.Б. Шмит (C.B. Schmitt), Раттанзи (Rattansi), Чарльз Вебстер (Charles Webster)), которые сформулировали требования к историческому подходу в истории и философии науки и показали, чего можно достичь с помощью такого подхода. Сущность концепции, выработанной учеными, состоит в том, что, прежде всего, необходимо понимание и знание предмета изучаемой науки, основных понятий, фактов, методов и точек зрения. Только на основе выделенных категорий можно показать, что наука способна решить задачи практической деятельности человека, что является мостом между субъективной природой творческого элемента в науке и объективной природой знания, которое следует из этого. Таким образом, формируется мастерство ученого в квалифицированном использовании инструментов науки для преобразования имеющихся данных в достоверный факт. Для того чтобы осуществить исторический подход в истории науки, необходима интеграция истории науки с социальной, культурной и политической стороной жизни общества [9].

В Кембридже преподавание истории науки осуществляется на первых курсах естественных факультетов и в аспирантуре, что позволяет студентам-естественникам уже на начальной стадии обучения в университете проводить исследования по истории науки. Это способствует существенному развитию предмета, так как у студентов появляется дополнительная возможность освоения, дополнения и использования истории науки как в учебной, так и в профессиональной деятельности, возможность вносить собственный вклад в преподавание предмета.

В конце прошлого столетия на Западе в исторических исследованиях в целом произошел важный сдвиг. Многие историки начали рассматривать свой предмет не только как материальную реальность прошлого, но и то, во что люди верили, что чувствовали, что считали истинным. Это сблизило историю с интерпретативными (герменевтическими) социальными науками и гуманитарными дисциплинами вроде литературной теории или бывшей тогда новым веянием культурологии. Оживились дискуссии о теории в истории. Некоторые историки призывали к созданию истории культуры – дисциплины, которая изучала бы науку как одну из сторон человеческой жизни наряду с другими ее сторонами. В этом случае историки науки также могли бы участвовать в обсуждении вопросов по истории культуры. Задуматься о том, является ли история науки значимой, что такое память, каковы отношения элитарной и популярной культуры.

Jane Maienschein в своей статье «Why study history for science» приводит пять традиционных аргументов для изучения истории науки, сформулированных различными учеными:

1. Самообразование: изучение истории науки делает нас образованнее.
2. Эффективность: дает возможность избежать ошибок прошлого.
3. Перспектива: дает возможность строить более четкие и ясные суждения, доказательства.
4. Воображение: дает возможность формулировать идеи и предположения более широкого спектра.
5. Образование: дает возможность понять общественную роль науки и обладать научной грамотностью [7].

Целями введения истории науки в обучение зарубежных студентов на начальном этапе были следующие:

- повышение общей культуры будущих специалистов;
- способствовать более глубокому осмыслению и усвоению знаний по профильным предметам.

С течением времени спектр целей и возможностей курса истории науки расширялся и дополнялся, дисциплина проникала в университеты различной направленности.

Сегодняшние историки Запада «видят свою задачу в том, чтобы донести свои работы до неспециалистов, надеясь, что историческое знание будет ассимилировано школьным и университетским образованием и такими средствами массовой информации и просветительскими организациями, как телевидение и музеи» [3].

Среди программ зарубежных университетов можно выделить несколько групп.

I. Курс истории математики, построенный на лекционной форме изложения материала, охватывающий основные периоды развития математики и направленный на улучшение математической подготовки студентов, расширение их мировоззрения

Классической является программа по истории математики профессора *D. Joyce, Department of Mathematics and Computer Science, Clark University, 2008 г.* [5].

Основные цели курса:

- проследить развитие математики от ранних систем счисления до изобретения исчисления;
- рассмотреть развитие и использование методов вычисления с использованием материальных инструментов; изучить математику различных цивилизаций, их концепции, применение, влияние исторических условий на развитие математики рассматриваемых цивилизаций.

В результате освоения курса студенты должны знать:

- проблемы прошлого и соотношения между прошлым и настоящим;
- способы, которыми ученые пользовались в прошлом, настоящем и в будущем;
- культурологические аспекты истории математики;
- уметь:
 - описывать развитие различных областей математики как с точки зрения предмета, так и в контексте развития цивилизаций;
 - устанавливать различия между формальной и интуитивной математикой;
 - приводить примеры использования математики в торговле, жизни и других науках по отношению к прошлому и настоящему.

Данная программа ориентирована на создание целостной картины мира с позиции истории математики. Овладев перечисленными знаниями и умениями, студенты будут способны работать с материальными и разговорными источниками в любой сфере.

II. Курс истории математики, основанный на выполнении проектов по отдельным периодам ее развития

Программа курса «Роль истории в обучении математике», автор: David J. Pengelle, Государственный Университет Нью Мексика, 2001 г. [1].

Данный курс продолжает серию курсов по истории математики для старших курсов Государственного Университета Нью Мексика, сочетает историю, математику и образование. Он проводится в виде семинаров, включающих исследования отдельных студентов, подготовку и представление изучаемого материала, основанного на первоисточниках. Темы проектов основываются на индивидуальных интересах студентов как с точки зрения математики, так и уровня обученности. Большая часть материала сфокусирована на аспектах математики XIX–XX вв., имеющих отношение к программе выпускного курса и аспирантуры, включая анализ соотношения современных курсов математики и ее истории. Работа рассматриваемого курса строится в соответствии с положениями проектного обучения.

Четких тем для изучения нет, за исключением обсуждаемых статей, темы проектов должны быть связаны с использованием истории науки в преподавании математики. Все работы студентов выставляются на web-сайте для последующего обсуждения и работы с ними. Кроме этого на сайте имеются все необходимые ресурсные материалы для изучения курса.

Несмотря на то, что курс ориентирован на студентов не педагогических специальностей, именно им показана роль математики в обучении, что также способствует пониманию роли истории науки в ее изучении. Для подготовки к занятиям целесообразно отводить достаточное количество времени, так как требуется достаточно большая и серьезная подготовка. В связи с тем, что многие темы проектов связаны с развитием математики в XIX–XX веках, полностью проследить исторический ход течения математической мысли не представляется возможным.

Программа по истории математики J.L. Berggren, Simon Fraser University Burnaby, British Columbia, CANADA, 2001 г. [1].

Курс предназначен для 3 курса университета, так как излагаемый материал связан со знанием дифференциального исчисления, линейной алгебры, интегрального исчисления и евклидовой геометрии. Курс 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.

По окончании изучения курса студенты должны знать и уметь:

1. Имена ученых и связанных с ними хронологический порядок важных открытий в математике, некоторые основные события их жизни и их наиболее важный вклад.

2. Узнавать заглавия важных математических работ и называть их авторов, должны уметь объяснить с точки зрения исторического развития, почему эти математики и их работы так важны.

3. Резюмировать развитие таких областей, как арифметика, алгебра, геометрия и т.д., в основные периоды, которые мы изучаем.

4. Описать структуру и функционирование основанных на математике приборов, таких как солнечный циферблат, астролябию, логарифмическую линейку, и понимать, почему эти приборы были важны в свое время.

5. Описать изменяющуюся и расширяющуюся концепцию чисел от меток, обозначающих числа при счете, до комплексных чисел.

6. Дать примеры значительных исторических применений математики в астрономии, географии, картографии и повседневной жизни.

7. Оценить творческие аспекты работы математиков и то, как математики использовали как воображение, так и логику для развития предмета.

Занятия проходят в виде лекций и демонстраций, обсуждения на практических занятиях, время от времени просмотр видео. Некоторые лекции читает не основной лектор, а приглашенный, который занимается изучением рассматриваемого вопроса более подробно.

III. Курс истории математики для действующих и будущих учителей

История Европейской математики посвящен курс, читаемый в Acadia University, 2007–2008 гг.

Курс разделен на три части: первая треть курса посвящена древней математике (Вавилонская и египетская математика; греческая математика: Евклид и Архимед; арабская математика), особенно греческой. Вторая часть курса рассматривает вопросы, связанные с происхождением и развитием исчисления (Италия, Англия), и последний раздел посвящен проблемам математики с 1800 г. до наших дней.

Основные темы, рассматриваемые в курсе:
 – О. Коши и его определение предела;
 – происхождение теории множеств и не-евклидовой геометрии;
 – развитие теории групп от Лагранжа до Кэли, Ли.

Курс строится на работе по книге V. Katz «A History of Mathematics: An Introduction».

Работа по книге V. Katz идет в рамках курса истории математики, читаемого Dr. John R. Wicks в North Park University Chicago [6]. К экзамену студентам необходимо изучить материал, связанный с книгой Евклида – «Начала», вклад Ньютона, Коши, Беркли и др. Курс рассчитан на 17 занятий, к которым студенты должны подготовить небольшие аналитические эссе по основной книге курса. Рассмотрение истории математики идет через развитие чисел и числовых систем. Большая часть курса сосредоточена на математике Древнего Египта, Вавилона, Греции и стран Ислама. Последние занятия посвящены развитию математики в период от эпохи Возрождения до наших дней. По содержанию программы можно сделать вывод о том, что лекционные занятия не предусмотрены, изучение истории математики строится только на самостоятельной, аналитической деятельности студентов с последующим обсуждением на семинаре ранее изученных тем. В конце курса студенты пишут эссе по одной из заданных тем. При этом список одержит темы, как ранее изученные, так и абсолютно новые.

Аналогичной является программа по истории математики Richard Delaware, University of Missouri, Kansas City, 2004 г. [4]. Этот курс является более кратким по отношению к предыдущему. В ходе изучения предмета студенты пишут два эссе и сдают три экзамена по содержанию книги V. Katz «A History of Mathematics: An Introduction». Следует отметить, что изучение истории осуществляется через рассмотрение развития теории алгебраических уравнений.

Отдельным вопросам развития математики посвящены курсы Daniel E. Otero «*Великие моменты в математике*», читаемые в Xavier University Computer Science, в 2004 г. [8], Fred Rickey's «*История математики*» в University of the District of Columbia [10]; работам великих математиков (Dr. Hélène Barcelo, Department of Mathematics, Arizona State University, 2000 г.); истории античной и классической математики (Duncan J. Melville, St. Lawrence University, 2005 г.); обучению дискретной математике через историю науки с использованием информационных технологий [6]; истории индийской математики (David Pingree, Brown University, 1999/2000 гг.); теории чисел (Janet Beery, University of Redlands) и др.

На основе рассмотренных курсов можно сделать следующие выводы.

Преподавание истории математики в зарубежных университетах строится как на лекционном изложении, так и на основе самостоятельного освоения как теоретического, так и практического материала. Самостоятельная работа реализуется через тематические эссе по первоисточнику, оригинальному тексту, тексту современной книги; проектную деятельность. Причем достаточно много курсов по истории математики основано на проектной деятельности.

Изучение истории математики осуществляется как на младших курсах, так и на старших, с учетом уровня обученности студентов. Это позволяет на старших курсах изучить историю математики более детально, так как студентам младших курсов еще не знакомы многие разделы самой математики. Следует отметить, что история математики, изучаемая на старших курсах, носит или более математический, или вообще факультативный характер.

Содержание рассмотренных курсов различно. Если курс посвящен отдельным разделам развития математики, то в обязательном порядке изучается конец XIX – нач. XX веков. Следует также отметить, 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. О преподавании истории математики в западноевропейских университетах второй половины XX века // *Современные проблемы науки и образования*. – 2014. – № 6. – С. 787.
2. Головина О.В. Формирование историко-математической компетентности будущих учителей математики в процессе профессиональной подготовки в вузе: автореф. дис. ... кандидата пед. наук. – Калуга, 2010. – 22 с.
3. Смит, Р. Разнообразие историко-научных исследований в Великобритании [Электронный ресурс] // *Вопросы истории естествознания и техники*. – М., 2000. – № 2. – Режим доступа: <http://vivovoco.rsl.ru/VV/PAPERS/HISTORY/SMITH.HTM>. (дата обращения: 18.09.09).
4. Delaware R. History of Mathematics, Writing Intensive [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://d.faculty.umkc.edu/delawarer/RDhist.htm>. (дата обращения: 20.09.09).
5. Kourova A. Methodology of International Project Work // *Первое сентября*. – 2000. – № 38. – П. 6.
6. Learning Discrete Mathematics and Computer Science via Primary Historical Sources [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.cs.nmsu.edu/historical-projects/>. (дата обращения: 21.09.09).
7. Maienschen, J. Why study history for science? Biology and Philosophy, 2000 г. P.339-348. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://philpapers.org/autosense.pl?searchStr=Jane%20Maienschen>. (дата обращения: 01.10.09).
8. Otero D. Math 300-01 History of Mathematics [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://cerebro.xu.edu/math/math300/02s/>. (дата обращения: 05.09.09).
9. Ravetz J.R. Scientifics Knowledge and its Social Problems, Oxford: Clarendon Press, 1971. – 449 p.
10. Rickey V.F. Teaching a Course in the History of Mathematics [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.dean.usma.edu/math/people/rickey/hm/math311/> (дата обращения: 21.09.09).