

Мацевский Сергей Валентинович

Калининградский государственный университет

Matsievsky@newmail.ru

ЦЕЛИ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ НЕМАТЕМАТИКОВ

***Аннотация.** Материал статьи представляет собой изложение личного опыта автора, преподающего математику и информатику на филологическом факультете Калининградского госуниверситета в течение нескольких лет.*

***Ключевые слова:** гуманитарии, математический язык, контекст.*

***Дисциплины:** математика, педагогика.*

Природа не желает подчиняться математике.

Биологи, врачи, юристы, экономисты...

Математика - это скорее школа мышления.

Гуго Штейнгауз.

Пути прикладной математики.

Эта статья посвящена *математике для нематематиков* - математическим знаниям, являющимся частью современного образования. Сведениям, которые присутствуют не только в специальных изданиях по математике, в том числе прикладной и занимательной. Математические понятия, зачастую достаточно абстрактные, как и положено математическим терминам, пронизывают язык и мышление современного человека, проникая даже в газеты и художественную литературу. Попыткой выяснения значения понятия "математика для нематематиков", локализацией этого понятия и выяснением путей обучения этой науке мы и займемся.

Материал статьи представляет собой изложение личного опыта автора, преподающего математику и информатику на филологическом факультете Калининградского госуниверситета в течение нескольких лет. Авторский курс "Математическая культура" [6] можно найти в библиотеке и в Интернете. Информатика из этого учебного пособия исключена.

Это пособие и изложенные ниже идеи появились у автора не вдруг, а в результате некоторой эволюции и развития педагогических концепций в направлении математики для нематематиков. В итоге через несколько лет получился совершенно неожиданный курс, где-то расширенный новыми не общепринятыми - в обычной практике нашей высшей школы - разделами, а где-то и сокращенный в несколько раз по сравнению со стартовым джентльменским набором.

Начинать полезно с выяснения того, зачем вообще нужна математика для нематематиков. Сделать это можно, собрав цели, с которыми математику имеет смысл преподавать сейчас в высшей школе на нематематических факультетах, конструируя минимум современного образования.

1. Умение поддерживать математический контекст

Первая цель занимает самый высокий абстрактный уровень, а именно уровень основных требований научной культуры. Каким же должен быть этот уровень, где должны располагаться его границы? Здесь очень уместна аналогия с языкознанием, с изучением иностранных языков. Как известно, и математика, и лингвистика отличаются от естественных и гуманитарных наук. Это отличие заключается в том, что последние изучают реальность вне человека (материальный и социальный аспекты), тогда как предмет изучения математики и лингвистики не находится в объективной реальности, являясь частью сознания человека. Поэтому первое, чему должна учить математика, в том числе и нематематиков - *уметь поддерживать математический контекст.*

Математический контекст означает, что в тексте нельзя смешивать математические и нематематические понятия или использовать устоявшиеся математические термины, вкладывая в них другой смысл. Аналогичная ситуация наблюдается и при работе с иностранными текстами, где отдельно взятое слово должно записываться буквами какого-то одного алфавита, а иностранные слова в контексте своего языка должны использоваться в своем значении. Например, автор встречал такой неправильный математический контекст. При определении множеств использовалось понятие счетного множества. И тут же использовавшееся словосочетание "несчетное множество" имело не общепринятое значение "более чем счетное множество", например, континуум, а прямо противоположное значение "менее чем счетное множество", т. е. множество конечное. Согласитесь, что такие случаи недопустимы.

Поскольку поднятая тема совершенно не разработана, особенных дискуссий по ней ожидать не следует.

2. Умение разговаривать на математическом языке

Обучение разговорам на математическом языке опять-таки сродни обучению иностранного языка в следующих плоскостях: 1) приходится изучать новые понятия и их взаимосвязь; 2) не нужно задерживаться на одних и тех же понятиях для их "углубленного" изучения.

Для реализации первого пункта высшую математику в высшей гуманитарной школе целесообразно излагать с начальных понятий классической математики числа и множества. Главная же особенность изучения понятий заключается в том, что эти понятия должны быть тщательно отобраны. Изучая язык математики в общих чертах, следует обучать только тем терминам, которые: а) являются общепринятыми в математике и широко используются в смежных областях; б) не выходят слишком сильно за рамки школьного мышления, способствования интеллектуальной деятельности, навыки которых даются школьным образованием. Естественно, пункт а) воздействует на пункт б), расширяя преподаваемые области математики.

Чтобы справиться с пунктом а), достаточно добросовестности и честности математика-преподавателя, чтобы разъяснить только общепринятые истины (может быть где-то терминологически несовершенные), не поддаваясь искушению показать свои личные гениальные разработки в этих областях. Однако для реализации пункта б) этого недостаточно. Здесь уже необходимо математическое чутье и интуиция, чтобы не перегнуть палку, включая в курс математики для нематематиков направления идей, которых не было в школьной программе. Например, понятия теории вероятностей автор относит к принципиально новому кругу идей для бывших школьников. Однако ввиду их большой распространенности (и даже включения некоторыми авторами теории вероятностей исключительно в область прикладной математики) и достаточной простоты (иначе бы и не распространились) эта тема включена в авторский курс. Впрочем, в области теории вероятностей автор не одинок.

Видимо, список разделов математики, включаемых в курс для гуманитариев, будет служить и предметом обсуждений, и пробным камнем различных курсов.

3. Отсутствие лишних понятий

Оставшиеся два раздела статьи уточняют принципиальные положения, изложенные выше. Включение в курс основ классических математических идей и дополнительных разделов высшей математики, служащих как посвящению в новые актуальные сферы, так и углублению обычных идей новыми областями, ведет к осязательному увеличению объема

материала. Эти соображения являются первым, механическим ограничителем на растекание автора курса по древу.

Второе ограничение более принципиальное. Не следует загружать курс второстепенными понятиями, какими бы интересными и увлекательными ни казались они автору-математику. Студентам-гуманитариям они никак не нужны, сильно принципиально нового ничего не вносят и вызывают только скуку и отторжение материала студентами. Опять-таки здесь преподавателю нужно отстраниться от своего "я" и общепринятых изложений математических курсов, предназначенных для математиков. Например, в той же теории вероятностей автор считает совершенно излишним преподносить гуманитариям такие понятия, как условная вероятность и формула Байеса, но вместе с тем простота для вчерашних школьников, естественность и широкая применимость понятия математического ожидания делает необходимым его включение в учебный курс.

Видимо, именно глубина изложения материала и является тем основным фактором, по которому разнятся авторские курсы математики для нематематиков.

4. Демонстрационные задачи

Автор включил в свой курс задачи. Однако таким образом, чтобы: 1) они носили исключительно демонстрационный характер, т. е. были такими, чтобы не нуждаться в помещении решений; 2) некоторые из них могли бы быть решены по-разному или неполностью; 3) любознательные студенты легко могли бы решить некоторые из этих задач, двигаясь по прямой линии, т. е. простым увеличением количества; 4) присутствовали бы задачи на работу руками, например, вырезание.

Библиография

[1] Беляков Л. М. Математика для нематематиков. // Педагогические и информационные технологии в образовании. Научно-методический журнал. Выпуск 3. <http://scholar.urc.ac.ru/ped-journal>.

[2] Гладкий А. В. Конспект лекций по математической логике и теории множеств. Калинин: КГУ, 1974.

[3] Гладкий А. В. Язык математической логики. Калинин: КГУ, 1977.

[4] Локоть Н. В. Математика для нематематиков. Учебное пособие для студентов-гуманитариев. Мурманск: МГПИ, 1997.

[5] Малаховский В. С. Введение в математику. Калининград: Янтарный сказ, 1998.

[6] Мациевский С. В. Математическая культура. Учебное пособие. Калининград: КГУ, 2001. См. также: <http://math.kaliningrad.org>, <http://freesoft.ru> (Обучающие), <http://softlist.ru> (Образование).

[7] Менихес Л. Д. О курсе "Введение в современную математику". // Педагогические и информационные технологии в образовании. Научно-методический журнал. Выпуск 3. <http://scholar.urc.ac.ru/ped-journal>.

[8] Шикин Е. В., Шикина Г. Е. О преподавании математики гуманитариям. // Педагогические и информационные технологии в образовании. Научно-методический журнал. Выпуск 3. <http://scholar.urc.ac.ru/ped-journal>.