



## О «СТАНДАРТАХ» И «КОНТРОЛЕ КАЧЕСТВА» ПРЕПОДАВАНИЯ МАТЕМАТИКИ В ВУЗЕ

**Игорь Каневский**

Ярославский Государственный Технический Университет  
kanevskiyim@ystu.ru

**В статье обращается внимание педагогической общественности на вопиющее несоответствие между расплывчатостью формулировок проектов стандартов высшего профессионального образования и предлагаемыми способами контроля качества их выполнения.**

### Требования к образовательному стандарту

Устами нынешнего министра образования не один раз утверждалось, что «мы сменили логику высшего образования». Но очень трудно понять, какую логику он теперь использует. Потому что деятельность его ведомства заставляет думать, что логику они не сменили, а отменили. К такому выводу можно, по-моему, придти, сравнивая новые стандарты высшего и среднего профессионального образования с предлагаемыми формами контроля их выполнения.

Хотелось бы сразу заметить, что стандарт — это то, что подлежит обязательному выполнению и строгому контролю этого выполнения. Очевидно, для этого стандарт должен удовлетворять следующим требованиям:

- 1.** Положения стандарта должны быть чётко сформулированы, и не допускать двоякого толкования.
- 2.** Стандарт не должен содержать невыполнимых требований.
- 3.** Стандарт должен содержать только такие требования, выполнение которых можно проконтролировать.

Рассмотрим с этой точки зрения недавно принятые стандарты нового поколения. Все стандарты, хотя и подготовлены разными учреждениями, имеют одинаковую структуру, что говорит о едином конструкторе «болванки». Первый шок вызывает отсутствие в проектах раздела «математика», как, впрочем, и остальных предметов. Все дисциплины разбиты на циклы, в которых они перечисля-

ются через запятые и точки с запятой, не устаиваясь даже статуса отдельных предложений и, соответственно, заглавных букв.

## Математическое наполнение стандартов

Математика фигурирует в разделе Б-2, который в одних проектах называется математическим и общинженерным циклом, в других — циклом математических и естественнонаучных дисциплин. На этот цикл чохом выделяется от 60 до 80 единиц из общих 300, заявленных на весь курс обучения. При этом остаётся совершенно открытым вопрос о принципе деления этих единиц по дисциплинам, и можно было прогнозировать волюнтаризм и подковёрную борьбу, которая началась после введения этих «стандартов» в каждом вузе. Ведь даже при ранее действующих стандартах, где чётко регламентировалось и количество аудиторных часов, и число контрольных и расчётно-графических работ, и количество экзаменов, руководство большинства вузов постоянно урезало часы, отводимые на изучение математики. Поэтому неудивительно, что переход на новые стандарты, в частности, в нашем вузе сопровождался не только дополнительным снижением часов на 30–70 процентов,

но и полной отменой плановых контрольных работ.

Обратимся теперь к разбору предложений, касающихся математики. Они более разнообразны, чем форма. Приведу пару примеров. Бакалавр по специальности «конструирование изделий лёгкой промышленности» (как я понимаю, трусиков и тапочек) в результате изучения должен:

*Знать:* фундаментальные понятия и базовые разделы математики, математическую логику, основы теории множеств, теории вероятности, математического моделирования; (далее переход к следующим дисциплинам, включая синергетику и нанотехнологию).

*Уметь:* применять математические методы при решении прикладных задач.

*Владеть:* базовыми знаниями в области математики, необходимыми для усвоения дисциплин профессионального и естественнонаучного циклов.

А вот студент специальности «Наземные транспортные средства» (специалитет) должен:

*Знать:* основные понятия, методы и задачи теории кратных, криволинейных и поверхностных интегралов, теории поля; основные понятия, методы и задачи теории числовых и функциональных рядов; основные понятия теории вероятностей и математической статисти-

ПЕД	
	измерения

ки; основные понятия, методы и задачи теории функций комплексного переменного; основные понятия, методы и задачи операционного исчисления; способы расчёта вероятности случайного события; основные понятия теории ошибок; теоретические основы теории оптимизации; наиболее распространённые методы и алгоритмы оптимизации; основные понятия и методы дискретной математики; основы теории случайных процессов; численные методы решения дифференциальных уравнений; (переход к физике).

*Уметь:* использовать математические методы в технических приложениях.

*Владеть:* методами математического анализа. Не могу не привести для сравнения несколько стандартов для среднего профессионального образования. Техник по специальности «Автомобиле- и тракторостроение» должен:

*Уметь:* использовать методы линейной алгебры; решать основные прикладные задачи численными методами;

*Знать:* основные понятия и методы основ линейной алгебры, дискретной математики, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики, основные численные методы решения прикладных задач.

А тот, кто готовится к эксплуатации подъёмно-транс-

портных и прочих машин должен:

*Уметь:* применять математические (?) методы дифференциального и интегрального исчисления для решения профессиональных задач; применять основные положения теории вероятностей и математической статистики в профессиональной деятельности; использовать приёмы и методы математического синтеза и анализа (!) в различных профессиональных ситуациях.

*Знать:* основные понятия и методы математическо-логического(!) синтеза и анализа логических устройств; решать прикладные технические задачи методом комплексных чисел (?).

При всём различии этих текстов их объединяет главное: стандартами они не являются. Можно было бы написать и покороче: в результате изучения курса математики студенты должны: знать — математику; уметь — применять математику; владеть — математикой.

Сами по себе такие «стандарты» не несут никакой опасности, поскольку каждый преподаватель, руководствуясь здравым смыслом, своими научными интересами, запросами выпускающих кафедр и учитывая уровень подготовки студентов и количество часов, дарованных учебным планом, в состоянии разработать и реализо-

вать свою программу курса. Беда заключается в том, что чиновники от образования считают, что мы сами не знаем, что такое хорошо, и что такое плохо, и вводят новый механизм контроля нашей деятельности — ФЭПО — вузовский аналог ЕГЭ.

### ФЭПО и прочий новояз

Разработчики декларируют, что ФЭПО — Федеральный Экзамен в сфере Профессионального Образования — «призван объективно оценить степень соответствия содержания и уровня подготовки студентов *требованиям государственных образовательных стандартов*». Но поскольку, как мы убедились, стандартов на самом деле нет, то «единые измерительные материалы» де-факто и будут играть роль этих стандартов.

Прежде чем обсуждать отдельные вопросы этих АКИМов (Аккредитационные Контрольно-Измерительные Материалы), надо разобраться в самой стратегии проведения этого контроля. Его предлагается проводить (и уже в порядке «добровольного» эксперимента проводится) в форме тестирования, или, как предпочитают величать разработчики, — Интернет — экзамена. Используемые там «тесты» состоят из трёх — четырёх де-

сятков относительно простых заданий, носящих характер либо конкретных вычислений, либо узнавания тех или иных объектов.

Тематика тех «тестов» охватывает *все* «дидактические единицы ГОС» (ДЕ), из чего следует, что проводится ФЭПО должен **после** прохождения всего курса. Следовательно, период времени от изучения ДЕ до контроля результатов может достигать двух и более лет. Поэтому будут проверять не качество обучения, а память студентов. Психологи утверждают, что за такой срок в памяти должно остаться не более 10% материала, причём второстепенные детали исчезают в первую очередь. Поэтому имеет смысл проверять только важнейшие либо с точки зрения общего развития (или общекультурной компетенции, (ОК) в новоязе чиновников), либо с точки зрения профессиональных требований (ПК — на том же языке), вопросы. Но таких принципиальных вопросов в заданиях совершенно нет.

И это неудивительно. Ведь таких вопросов в каждой ДЕ курса не больше десятка, а в некоторых ДЕ, включённых в задания, их нет совсем. Кроме того, действительно принципиальные вопросы трудно представить в тестовой форме. А ведь разработчикам надо составлять сотни и тысячи вариантов заданий. Поэтому они вы-

ПЕД
измерения

нуждены ставить, изолируясь в формулировках, второстепенные или вовсе ненужные вопросы, которые студент может, а по законам психологии и должен забыть.

Если эти планы чиновников воплотятся в жизнь (а пример ЕГЭ даёт основание опасаться, что так оно и будет), то главным в нашей работе, что бы те же чиновники ни говорили, окажется, как и в средней школе после введения ЕГЭ, натаскивание на бессмысленные КИМы. Попутно, конечно, закипит «научная» и «научно-методическая» работа по совершенствованию содержания и формы проведения этих КИМов. Будут защищаться кандидатские и докторские диссертации. Возрастёт штат и бюджет Федерального института педагогических измерений, появятся новые формы отчетности, заведут «портфолио» на каждого студента и преподавателя, и т.д., и т.п.

### **Современные требования к математической подготовке инженера**

А между тем серьёзный разговор о месте математики в подготовке современного инженера, о содержании курса, его направленности и формах преподавания, давно назрел. И он должен вестись до написания формаль-

ных стандартов, и, тем более, до разработки способов их «объективного контроля». Со времён конца девятнадцатого — начала двадцатого веков, когда этот курс формировался путём адаптации стандартного университетского курса, в мире многое изменилось.

Во-первых, произошло разделение труда в интеллектуальной сфере. Если в начале прошлого века инженер сам выдвигал идеи, сам проводил все необходимые расчёты, сам разрабатывал технологию воплощения этой идеи, сам руководил работами и сам вёл финансовые дела, то теперь над аналогичными вопросами работают целые коллективы, в которых каждый участник ведёт свой узкий участок работы.

Во-вторых, масштаб задач зачастую стал таким огромным, что одному человеку с ним просто не справиться, каким бы гением он ни был.

В-третьих, многократно расширился контингент учащихся и, в меньшей степени, число преподающих.

В-четвёртых, разработка нормативов, стандартов, СНИПов во многих областях техники снизила профессиональные требования к математической подготовке инженера до простого умения подставлять числа в готовые формулы.

И, наконец, в-пятых, появление компьютеров и велико-

лепных комплексов программ, таких, как МАТЕМАТИСА и других, более специализированных, вообще освобождает инженера от рутинных действий типа вычисления интегралов или определителей. Из этой банальной констатации фактов следует, что потребность в инженерах, способных *решать* математические задачи свелась к нулю. Мы же в своих курсах львиную долю времени именно на это и тратим, а предлагаемый нам ФЭПО принуждает нас только этим и заниматься. Пора менять ориентиры и ставить иные цели. Мне представляются главными в математическом образовании будущего инженера две задачи: общее развитие и умение *ставить* задачи.

Под общим развитием в курсе математики я понимаю:

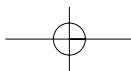
1. Выработку уважительного отношения к математике не как к загадочной и сложной науке, а как к языку, дающему возможность изучать различные предметы, читать литературу по избранной специальности, строить и анализировать математические модели самых разнообразных явлений.
2. Выработку навыков логичных рассуждений и доказательств.
3. Демонстрацию универсальности математического языка путём рассмотрения примеров из разных областей науки, техники и общественной жизни.

4. Знакомство студентов с широким кругом математических понятий и методов.

5. Выработку стремления к чёткости и красоте, как содержания, так и оформления; воспитание чувства прекрасного.

Многоплановость этих целей при явном дефиците времени делает построение курса трудной задачей. Хотя изложение курса в виде собрания рецептов и алгоритмов, безусловно, достойно осуждения, тем не менее, этого избежать нельзя, и многие разделы именно так и приходится излагать. Очевидно, в настоящих стандартах, если уж они так необходимы, надо указывать, какие «дидактические единицы» можно изучать только на уровне ознакомления. К этим ДЕ я бы отнёс такие разделы, которые касаются либо оснований математики, либо её вычислительной стороны, а именно, математическую логику, абстрактную алгебру, ТФКП, операционное исчисление, теорию рядов, теорию групп. Впрочем, выбор таких разделов может варьироваться от специальности к специальности.

Главным результатом изучения таких разделов должно быть общее повышение интеллектуального уровня, и если есть достаточно надёжные методы его измерения, то их и надо применять при оценке качества. Практические занятия по таким ДЕ можно и не проводить, и



ПЕД
измерения

сделать перераспределение аудиторных часов между лекциями и практическими занятиями в пользу лекций. Обычно это отношение устанавливается близким к 1:1. Вполне можно увеличить долю лекционных часов процентов до семидесяти, скомпенсировав снижение часов на практику проведением этих занятий по подгруппам.

Возможно и другое понимание значения математики в учебном процессе. Если основываться на том, что *массовое* образование направлено не на

подготовку творцов, а на воспитание добросовестных исполнителей, то предмет «математика» можно рассматривать просто как удобную модель для формирования навыков точного соблюдения инструкций. С этой точки зрения не так важно, что именно записано в стандартах, как то, насколько чётко они прописаны, и насколько реальны для выполнения. И только в этом случае имеет смысл контроль «качества» в виде ФЭПО, разумеется при снижении числа проверяемых ДЕ.

