

## **ДОУНИВЕРСИТЕТСКАЯ ПОДГОТОВКА ПО ФИЗИКЕ В СИСТЕМЕ НЕПРЕРЫВНОЙ ПОДГОТОВКИ ИНЖЕНЕРНЫХ КАДРОВ**

***Є. П. СОКОЛОВ***

Україна, м. Запоріжжя, Запорізький національний технічний університет

Характерной составляющей современной парадигмы образования является идея непрерывного образования, образования в течение всей жизни. Современный специалист должен быть готов не только применять уже имеющиеся знания, но и непрерывно получать новые знания, как в плане социальной жизни, так и в плане своей личностной профессиональной подготовки.

Одной из главных составляющей профессиональной подготовки инженерно-технических кадров является подготовка по физике. Часто бывает, что при формальном подходе физика представляется всего лишь одной из многих дисциплин, которыми должен овладеть будущий инженер. На самом деле она является фундаментом инженерного образования. Вот почему вопросы дидактики и методики обучения физике на всех этапах подготовки инженера должны быть приоритетными вопросами.

Сегодня существуют две системы подготовки инженеров по физике. Двухэтапная система «Школа – технический университет» и трехэтапная система «Школа – доуниверситетская подготовка – технический университет». Какая из систем лучше выполняет ту функцию, для которой она предназначена? Вполне естественно, что по этому поводу существует два мнения.

Первого мнения, что школьной подготовки вполне достаточно для того, чтобы овладеть университетским курсом в полном объеме, придерживаются обычно учителя и руководители школ. И конечно, определенные основания для такого мнения есть. Если школа имеет физико-математический профиль, если в школе работают учителя-энтузиасты, которые по своей инициативе готовят учеников к поступлению в высшие учебные заведения, если ученики массово участвуют в физических олимпиадах и конкурсах, то, конечно, такое школьное образование можно признать достаточным. Не следует только забывать, что, как правило, участники олимпиад продолжают свое образование на физических факультетах классических университетов. (И это правильно!)

Контингент технических университетов – это в основном выпускники обычных школ, а часто и школ с гуманитарным профилем, у которых подготовка по физике явно

недостаточна. И конечно мы не можем ставить им это в упрек. Имеет ли школьник, живущий в селе, доступ к профильному образованию? Всегда ли отличнику, перешедшему из гуманитарной школы физико-математическую школу, удастся сохранить свой статус? Стоят ли те переживания, которые его ждут, конечного результата? И, наконец, социологические исследования свидетельствуют, что существуют и причины социального характера, закрывающие свободный доступ в отдельные школы.

Все это объясняет, почему профессорско-преподавательский корпус и руководство технических университетов придерживается мнения, что доуниверситетская подготовка должна стать обязательным звеном инженерно-технической подготовки. Мы тоже разделяем эту позицию и считаем, что многие из описанных выше проблем могут быть решены за счет дополнительного обучения школьников при университетах.

В связи с этим возникает вопрос дидактического характера, – какой физике и как учить будущих инженеров на каждом этапе этого единого образовательного процесса?

Если мы для сравнения обратимся к другому «киту» инженерного образования – математике, то мы обнаружим, что для нее, в отличие от физики, вопрос решается достаточно просто. Традиционно математика всегда делилась на элементарную математику и высшую математику. Отсюда вытекает простой принцип: школе элементарную математику, университету – высшую.

Для физики все сложнее. Хотя программа университетского курса больше, он имеет много общих точек со школьным курсом физики. Это нашло свое отражение в термине «концентричная» структура изложения материала при переходе от пропедевтического курса физики в базовой школе к физике старшей школы, а затем к университетскому курсу. Кроме этого многие темы обоих курсов совпадают. Вот почему вопрос о том, какой физике и как учить будущих инженеров на разных этапах профессиональной подготовке, как не допустить простого дублирования, является не только актуальным, но и нетривиальным.

Одно из решений этой проблемы некоторые преподаватели видят в том, чтобы наполнить университетский курс физики высшей математикой и придать ей статус «полигона» по иллюстрации отдельных математических приемов. На наш взгляд, такой подход неправильный.

Во-первых, перевод физики, науки о природе, науки, являющуюся основой научного мировоззрения в подчиненное положение означает, что мы не видим ее

настоящего содержания, не владем методиками, которые позволяют раскрыть его для учащихся, и просто прячем свою беспомощность за формальными математическими методами. По нашему мнению, как раз наоборот, математика должна служить инструментом для формирования физической картины мира.

Во-вторых, предлагаемая программа на практике является невыполнимой в полном объеме. Обычно именно физикам приходится знакомить студентов с основными понятиями высшей математики, не дожидаясь, пока соответствующий материал будет изложен на лекциях по математике.

И, в-третьих, попытка свести физическое образование к математическому может дать совсем неожиданный отрицательный результат. Очень часто обсуждения практических проблем в научных коллективах показывают, что там, где инженеры и физики легко находят общий язык, математик совершенно не готов принять их аргументы. Ему мешает строгость мышления, которую дает математическое образование, и отсутствие гибкости мышления, которая развивается в результате физического образования. И здесь очень уместно привести слова известного логика Б. Рассела: «В обыденном языке общий вопрос о значении слов в достаточной степени труден и двусмыслен. ... Было бы абсолютно пагубно, если бы люди подразумевали своими словами одно и то же. Это сделало бы невозможным всякое общение, а язык самой безнадежной и бесполезной вещью, которую можно себе представить, так как придание значения вашим словам должно зависеть от природы объектов, с которыми вы знакомы. ... В целом было бы невероятно неудобно иметь язык свободный от двусмысленностей, а стало быть, верх милосердия, что мы его не получили». [1]

Итак, превращение университетской физики в приложение математики мы не принимаем. А тогда, какое решение мы должны дать поставленному выше вопросу?

На наш взгляд, решение состоит в том, чтобы изменить структуру единого курса физики. А именно, превратить ее из «концентричной» в «концентро-радиальную».

Радиальными «стержнями» такой структуры могли бы стать определенные общезначимые логические операции характерные для научного познания. В этом случае материал университетского курса мог бы раскрываться на качественно новом уровне. И целью обучения было бы не только задача овладения физическим знанием, но и овладение учащимися общезначимыми логическими методами получения и организации знаний. При этом частичное знакомство учащихся с изучаемым материалом может быть вполне оправдано – формирование новой системы мышления, несомненно, лучше проводить на частично знакомом материале.

Реализация этой идеи требует решения нескольких вопросов.

Во-первых, какой этап обучения физики мог бы служить исходной точкой для первого знакомства учащихся с предлагаемыми к использованию общезначимыми логическими методами? На наш взгляд, таким этапом мог бы стать средний этап в цепочке непрерывного физического образования – система доуниверситетской подготовки. Слушатели этой системы уже приняли решение о продолжении своего образования в высшей школе. Они имеют серьезную мотивацию к изучению физики, так как в перспективе они видят не только учебу в техническом университете, но и более близкое по времени испытание – сдачу тестов ЗНО. Возрастная категория слушателей соответствует возрасту, который психологи определяют как возраст развития высшей стадии интеллекта – стадии абстрактных операций.

Несомненно, что такое решение придает доуниверситетской подготовке более значительный статус в системе единого курса физики. Теперь она должна рассматриваться не только как вспомогательный этап обучения, предназначенный для ликвидации пробелов в физических знаниях, но и как особый этап обучения, на котором происходит формирование общезначимых знаний и умений.

Второй вопрос заключается в том, какие конкретно логические операции могут быть положены в основу предлагаемого подхода? Какие методики следует для этого разрабатывать? Частично ответы на эти вопросы изложены в методических материалах, разработанных на факультете доуниверситетской подготовки ЗНТУ [2-5]. Другие вопросы еще ждут своего решения.

#### Литература:

1. Б. Рассел. Философия логического атомизма /Б. Рассел. – Томск : Водолей, 1999. – 192 с.
2. Соколов С. П. Екзаменаційна фізика. Лекції: навчальний посібник [для студ. вищ. навч. закл.]: в 2 т. / С. П. Соколов. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2009. – . – Т.1. – 184 с.
3. Соколов С. П. Екзаменаційна фізика. Лекції: навчальний посібник [для студ. вищ. навч. закл.]: в 2 т. / С. П. Соколов. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2009. – . – Т.2. – 222 с.
4. Соколов С.П. Збірник структурованих комплексних завдань з фізики : навчальний посібник [для слухачів підготовчих відділень та курсів вищ. навч. закл.] / С. П. Соколов, Д. І. Анпілогов. – Запоріжжя : ЗНТУ, 2010. – 208 с.
5. Соколов С.П. Кінематика. Практикум. Факультатив. Фізичний гурток : навчальний посібник [для студ. вищ. навч. закл.]: / С. П. Соколов. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2013. – 164 с.

*Надійшло до редакції 12.10.2013 року*