УДК 378.637.001.76

В. И. ГЛАДКОВСКИЙ, А. И. ПИНЧУК
Брест, БрГТУ

РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ ИННОВАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРЕПОДАВАНИЯ ФИЗИКИ С ПОМОЩЬЮ КОМПЛЕКСНЫХ ЗАДАЧ

Физические явления традиционно делятся на механические, тепловые, электромагнитные, световые и квантовые. Поэтому их изучением занимается несколько научных дисциплин, таких как механика, термодинамика, молекулярная физика, электромагнетизм, оптика, атомная физика, ядерная физика. В свою очередь, каждая из этих дисциплин включает в себя несколько разделов, образующих между собой систему физических знаний. С этой точки зрения физику вполне можно считать комплексной наукой, поэтому ее изучение не допускает освоения материала разрозненными кусками и отрывками. При этом следует подчеркнуть, что овладение какими-либо разделами физики не должно сводиться к простому запоминанию физических законов, так как от студентов требуется и умение анализировать рассматриваемые объекты, искать и находить практическое приложение полученных знаний. Следовательно, попытка решения на практических занятиях «изолированных», не связанных между собой задач может привести к возникновению нежелательных пробелов в знаниях. Представляется, что устранение этой проблемы в значительной степени возможно с помощью метода комплексных задач.

Как известно, следование давно известному принципу «от простого к сложному» является самым эффективным путем усвоения знаний, тем более если при этом учитываются индивидуальные качества студента и фактический уровень его подготовки. На кафедре физики БрГТУ широко используются комплексные задачи различной степени сложности. Степень сложности задания возрастает с увеличением его порядкового номера.

Задания базового уровня, по сути, представляют собой типовые задачи по физике, предусматривающие деятельность учащихся по конкретизации в стандартной ситуации общего алгоритмического предписания к их решению. Они могут быть решены учащимися самостоятельно. Задания повышенного уровня сложности решаются под руководством преподавателя. Задания высокого уровня сложности требуют от учащихся углубленного знания теории по данному разделу физики, тщательного анализа, творческого подхода и нестандартного мышления.

Традиционно под комплексной задачей понимается совокупность тематически подобранных заданий к определенной теме изучаемого материала. Выполнение таких заданий позволяет студенту закрепить полученные знания при прослушивании лекционного материала, отработать практические навыки и в то же время является хорошим средством контроля знаний. По нашему мнению, такой перечень заданий не может быть простым «механическим» набором не связанных между собой физических проблемных ситуаций. Задания должны подаваться системно, учитывать различный уровень знаний, компетенций и умений студентов. Для решения подобных задач необходимо знание нескольких физических законов и явлений из изучаемого раздела физики, комплексного применения полученных навыков. Такой инновационный подход способствует углублению знаний учащихся, позволяет расширить их представление о взаимосвязи физических явлений. Для преподавателя открывается возможность надежной оценки знаний и степени понимания изученного материала обучающимися.

Физические задания могут отличаться как с содержательной точки зрения, так и по дидактическому назначению: 1) по уровню сложности; 2) по тому, как сформулировано условие; 3) по возможным методикам их решения. Задачами начального и среднего уровня сложности можно считать задачи, при решении которых используется не более двух-трех формул или же требуется проведение простого физического опыта. Подобные задачи можно считать тренировочными, направленными на закрепление основного учебного материала. Комплексные задачи предполагают знание студентом нескольких физических законов и явлений в рамках изучаемого курса физики и даже знаний из других, ранее изученных курсов. В завершение решения такой задачи необходимо получить несколько численных результатов, сформулировать несколько выводов, а также владеть навыками проведения различных физических опытов. Условие задач может быть представлено текстом, графиками или же в виде рисунков. Однако такое разделение достаточно условно, поскольку текстовые задачи могут содержать в себе и рисунки.

Рассматриваемые комплексные задачи включают в себя несколько заданий, посвященных конкретному закону, явлению, процессу. Поскольку задания образуют между собой цельную, логически связанную систему, то их решение способствует развитию логического мышления и творческих способностей обучающихся.

Деление комплексных задач на подзадачи может быть проведено по нескольким направлениям. Например: а) по числу разделов (или нескольких тем из одного раздела) физики, представленных в задаче; б) по числу искомых величин или параметров, которые необходимо найти по ходу решения задач; в) по количеству исследуемых объектов, свойств объектов, явлений и процессов; г) по числу и виду стандартных ситуаций, на основе которых построена задача; д) по числу приемов решения задачи или необходимых действий для ее решения; е) в зависимости от того, на сколько частей можно разделить рассматриваемое физическое явление.

Следует отметить, что предлагаемые в этом случае методические материалы не позволяют студенту заимствовать готовые, шаблонные решения и стимулируют его к самостоятельной работе. Также следует отметить, что инвариантность (одинаковость) текстового условия комплексной задачи значительно повышает качество выполнения задания, способствует организованности и ответственности студентов.

Активно используемые в ходе учебного процесса преподавателями кафедры физики БрГТУ комплексные задачи представляют собой совокупность заданий по выбранной теме, предназначенных для закрепления теоретических знаний и отработки практических навыков и учитывающих индивидуальные особенности студента. В рамках одной такой комплексной задачи, как правило, рассматривается совокупность вопросов, задач или заданий, объединенных вокруг некоторого системообразующего звена (объекта, темы), требующих для их выполнения знаний и умений из разных разделов курса физики. Следует отметить, что, несмотря на системность и последовательность предлагаемых в задаче заданий, каждое из них может быть использовано в качестве отдельной самостоятельной задачи, предлагаемой учащимся в качестве контрольной работы на практических занятиях.

Качество современного образования органично раскрывается через качество достигаемых результатов и условий, обеспечивающих получение требуемых результатов. Наш опыт однозначно показал, что использование комплексных задач по физике требует от учащихся комплексного применения знаний и навыков, что существенно повышает эффективность обучения.

Кроме того, использование комплексных задач на практических занятиях служит надежным инструментом контроля усвоения знаний по прочитанным темам или разделам курса физики.