

А. Г. Ряхова, Н. Н. Тулькибаева

A. G. Ryakhova, N. N. Tulkibaeva

*ФГБОУ ВО «Башкирский государственный педагогический университет им. Акмуллы», Уфа*

*ФГБОУ ВО «Челябинский государственный педагогический университет», Челябинск*

*Bashkir state pedagogical university, Ufa*

*Chelyabinsk state pedagogical university, Chelyabinsk*

*a.ryakhova@mail.ru, tulkibaevann@mail.ru*

**ПРАКТИКА РЕАЛИЗАЦИИ МЕТОДА ПОГРУЖЕНИЯ ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ  
И ПРОВЕДЕНИИ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ  
ПО КУРСУ ОБЩЕЙ ФИЗИКИ В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ**

**PRACTICE OF REALIZATION OF THE METHOD OF IMMERSION  
IN THE TECHNIQUE OF THE ORGANIZATION AND CARRYING OUT  
LABORATORY RESEARCHES AT THE RATE TO THE GENERAL PHYSICS  
IN TECHNICAL COLLEGE**

**Аннотация.** Отражены результаты планирования и проведения опытно-экспериментальной работы по применению метода погружения на лабораторном практикуме в техническом вузе.

**Abstract.** Results of planning and carrying out are reflected in the present article it is skilled-experimental work on application of a method of immersion on a laboratory practical work in technical college.

**Ключевые слова:** метод погружения, логические структуры, учебные элементы, коэффициент усвоения, коэффициент продуктивности затрат времени.

**Keywords:** immersion method, logical structures, educational elements, assimilation coefficient, coefficient of efficiency of expenses of time.

Недостаточная сформированность базовых знаний по физике у студентов первого курса технических вузов становится серьезным препятствием для формирования базовых компетенций будущих специалистов.

В настоящей работе предлагается использование метода *погружения* при подготовке и проведении лабораторного практикума по курсу общей физики для студентов первого курса Уфимского государственного авиационного технического университета (УГАТУ). Метод погружения в физический материал средствами системы физических задач предполагает поэтапное повышение уровня усвоения теоретического материала и отработку его на лабораторном практикуме. Главной особенностью метода погружения является включение в методическое описание логических структур (ЛС) с выделенными учебными элементами изучаемой темы [1, 2], а также вопросов для самоконтроля и заданий различного уровня сложности с учетом таксономии *мыслительных* процессов Б. Блума. При этом учитываются современные требования компетентностной парадигмы, предполагающие оценивание развивающихся знаний, их практической направленности и личностных качеств обучающегося. Содержание заданий согласуется с ЛС изучаемой темы, а структура состоит из семи этапов, наполненных заданиями различной формы: задания с выбором ответа, задания с краткими ответами, экспериментальные задания и т. д.

Метод погружения послужил конструктивной основой планирования и проведения опытно-экспериментальной работы, проведенной на базе кафедры общей физики УГАТУ. Эксперимент проводился в течение семестра (2015/16 уч. г.) со студентами двух подгрупп первого курса факультета АВИАТ в общем количестве 20 человек. Подгруппы по программе изучали разделы «Механика», «Молекулярная физика и термодинамика» и должны были выполнить 6 лабораторных работ (по 3 работы по каждому из разделов). Успеваемость в каждой подгруппе была примерно одинаковой. Этот вывод мы делали на основе сверки аттестационных ведомостей за семестр и анализа результатов проведенного контрольного среза.

Первая подгруппа студентов являлась экспериментальной (ЭГ), в нее вошли 9 человек. Лабораторные занятия велись с использованием метода погружения. Преподаватель заранее объявлял каждому студенту номера и темы предстоящих лабораторных работ. Студенту, в свою очередь, для допуска к выполнению работы необходимо было заранее подготовить ответы на теоретические вопросы, а также самостоятельно выполнить задания по данной теме, опираясь на предоставленные логические структуры. После допуска студенты выполняли работу, а затем, сдав письменный отчет, отчитывались перед преподавателем по теории посредством устного опроса или контрольного теста. Вторая подгруппа студентов являлась контрольной (КГ), в нее вошли 11 человек. Преподаватель и студенты этой подгруппы работали по традиционной методике без использования метода погружения.

Важнейшим условием обеспечения достоверности результатов проверки уровня прочности полученных знаний является выполнение студентами контрольного теста без использования учебной литературы и конспектов лекций. Сразу по окончании изучения курса в обеих группах был проведен контрольный тест по пройденным на лабораторных занятиях темам. Студентам было предложено в течение 30 минут решать тесты, содержащие по 7 заданий различного уровня сложности. Последняя, седьмая, задача теста стоит особняком и предполагает расчет погрешностей.

В качестве критериев эффективности разработанной методики нами были выбраны среднегрупповой коэффициент усвоения и коэффициент продуктивности затрат времени на каждом этапе выполнения лабораторной работы. Рассмотрим подробнее эти критерии и методику их определения.

Итак, тестовое задание, предоставленное студентам, состоит из задач разного уровня сложности и эталона, находящегося у преподавателя, в котором представлено полное и правильное решения этих задач. По эталону преподаватель определяет число существенных операций ( $p_i$ ), позволяющих студенту верно решить задачу (табл. 1).

Сравнение ответа обучающегося с эталоном по числу правильно выполненных операций ( $a_i$ ) задачи дает возможность определить индивидуальный коэффициент усвоения  $K_i = \frac{a_i}{p_i}$ . Однако учитывая, что количество испытуемых в контрольной и экспериментальной группах  $N$  составляет 9 и 11 человек соответственно, можно определить среднегрупповые коэффициенты усвоения по каждой задаче теста для контрольной и

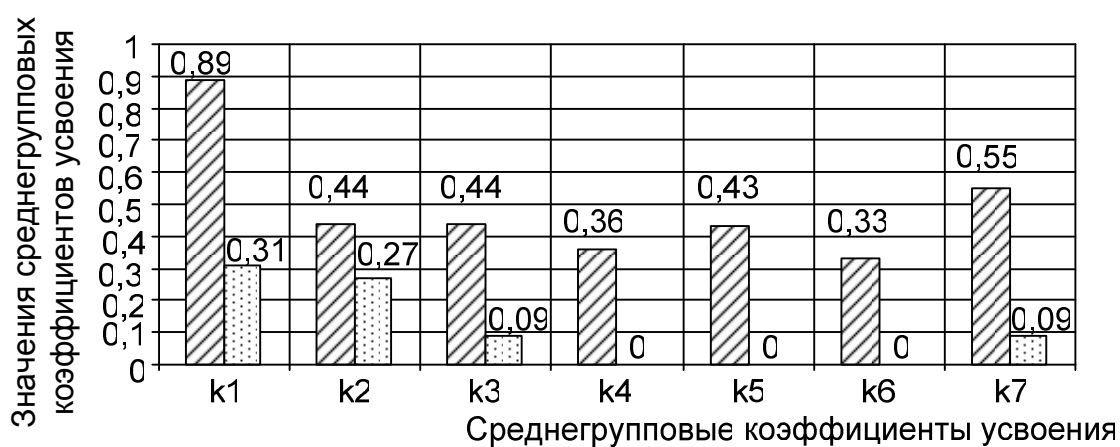
экспериментальной групп  $K_{i\text{cp}} = \frac{\sum_{i=1}^n K_i}{N}$ , что, в свою очередь, позволяет сравнить полученные результаты тестирования (рисунок).

Таким образом, анализ результатов контрольного теста показал наметившуюся разницу в уровнях усвоения знаний студентами из экспериментальной и контрольной групп. Обучающиеся из экспериментальной группы имеют более высокие показатели среднегруппового коэффициента усвоения по каждой задаче теста по сравнению со студентами контрольной группы.

Таблица 1

Пример бланка эталона для теста по теме  
«Момент инерции. Теорема Штейнера»

Но- мер задачи	Существенные операции	Число су- щественных операций, $p$
1	2	3
1	Охарактеризовано вращательное движение Дано определение момент инерции материальной точки Дано определение момент твердого тела Раскрыт физический смысл момента инерции Объяснена теорема Штейнера	5
2	Правильно применена теорема Штейнера для расчета момента инерции цилиндра относительно данной оси ( $I = 5mR^2$ )	1
3	Правильно применена теорема Штейнера для решения текстовой задачи по определению момента инерции тонкого однородного стержня относительно данной оси ( $I = 5mR^2$ )	1
4	Предоставлен подробный <i>анализ</i> зависимости момента инерции от расстояния между осью, проходящей через центр масс, и осью, данной в задаче (на примере <i>четырёх положений</i> произвольной оси)	5
5	Самостоятельно выбрано твердое тело и показана зависимость момента инерции от расстояния между осью, проходящей через центр масс, и произвольной осью (на примере <i>трех положений</i> произвольной оси)	3
6	<i>Приведены и сопоставлены</i> уравнения динамики <i>поступательного и вращательного</i> движения	3
7	Указан <i>правильный вариант ответа</i> расчета погрешности (3)	1



Сравнение среднегрупповых коэффициентов усвоения в ЭГ и КГ:

▨ – ЭГ; ▤ – КГ

В качестве показателя эффективности применили также коэффициент продуктивности затрат времени на каждом этапе выполнения лабораторной работы  $\zeta = \frac{T_k}{T_3}$ , где  $T_k$  – среднее значение времени, затрачиваемое на выполнение каждого этапа в контрольной группе, а  $T_3$  – среднее значение времени, затрачиваемое на выполнение каждого этапа в экспериментальной группе. Отметим, что  $\zeta > 1$  говорит об эффективности примененной методики. Таким образом, мы определили значения коэффициента продуктивности затрат времени на каждом этапе выполнения работы при общем времени занятия 210 минут (табл. 2).

Таблица 2

Среднее время, затрачиваемое студентами на выполнение каждого этапа лабораторной работы, мин

Показатель	Допуск	Проведение эксперимента	Обработка результатов эксперимента	Отчет по теории
ЭГ	20	45	60	85
КГ	27	52	80	51
$\zeta$	1,35	1,2	1,33	0,6

Оказалось, что на этапе допуска к выполнению работы  $\zeta = 1,35$ . Это говорит о том, что на данный этап в контрольной группе затрачено больше времени, чем в экспериментальной. Следовательно, у студентов из экспериментальной группы остается большой запас времени на последующие этапы лабораторной работы. На этапах проведения и обработки результатов эксперимента коэффициенты оказались равными 1,2 и 1,33 соответственно. Это также свидетельствует о том, на эти этапы в контрольной группе затрачено больше времени. А на этапе защиты  $\zeta = 0,6$ .

В итоге по окончании семестра из 11 студентов – участников контрольной группы был допущен к сдаче экзамена по курсу общей физики 1 человек, отчислен по собственному желанию 1 человек. Из 9 студентов – участников экспериментальной группы допущены 6 человек, отчислен по собственному желанию 1. С оставшимися без допуска к экзамену студентами, подавляющее большинство которых оказались из контрольной группы, проводилось большое количество дополнительных консультаций.

Таким образом, используя данную методику при организации и проведении лабораторного практикума по физике средствами логических структур с выделением учебных элементов изучаемой темы, а также системы физических задач, мы стремимся обеспечить поэтапное повышение уровня усвоения теоретического материала и последующую отработку его на практике. Разработанная методика погружения призвана способствовать систематизации и повышению прочности усвоения знаний обучающихся, активизации подготовки к занятиям, обеспечению осознанного подхода к выполнению работ, что существенно облегчает усвоение курса общей физики в вузе.

### Список литературы

1. Беспалько В. П. Слагаемые педагогической технологии / В. П. Беспалько. Москва: Педагогика, 1989. 192 с.
2. Ряхова А. Г. К вопросу совершенствования методики проведения лабораторных занятий по курсу общей физики в техническом вузе / А. Г. Ряхова, Н. Н. Тулькибаева // Вестник Томского государственного университета. 2016. № 4. С. 59–64.