

**МОСКОВСКИЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**МЕЖДУНАРОДНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК  
ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**ПРЕПОДАВАНИЕ ФИЗИКИ В  
ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ**

**PHYSIC EDUCATION**

**Научно-методический журнал**

**N 18**

**Москва. 2000.**

#### Список литературы

1. Ф.М.Сабирова. Из опыта проведения контроля знаний студентов по курсу общей физики в педвузе. / подавание физики в высшей школе. 1999 - № - М.:Прометей. -
2. Контроль знаний и обратная связь в обучении. Л. 1980. Составитель Сладкевич Б.Г.
3. Контроль качества знаний учащихся профессиональных образовательных учреждений с использованием заданий тестового типа. Сб. мет. материалов / Под ред. Тупикина Е.И. - Серпухов - 1995.

**Ф.М.Сабирова**

### ИЗ ОПЫТА ПРОВЕДЕНИЯ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ ПО КУРСУ ОБЩЕЙ ФИЗИКИ В ПЕДВУЗЕ

*Елабужский государственный педагогический институт,  
423630. Республика Татарстан, г.Елабуга, Казанская ул., 89.*

Описан опыт проведения контроля знаний студентов в курсе общей физики в педвузе, на основе которого было создано методическое пособие. Приведены принципы построения и преимущества сборника тестовых заданий, используемых для текущего и итогового контроля знаний студентов.

В условиях сокращения учебного времени одной из проблем становится эффективный контроль знаний (см., например, об этом в [1]) не только в школе, но и в вузе. В современных учебных планах основное время отводится на итоговый контроль знаний (зачеты, экзамены), который проводится в конце семестра, по окончании какого-либо учебного курса. Однако, на наш взгляд, очень важную роль в усвоении учебного материала является контроль, сочетающий в себе такие виды, как текущий и тематический. Тематический контроль осуществляется периодически по мере прохождения нового раздела и имеет целью систематизацию знаний обучаемых. Этот вид контроля проводится на повторительно-обобщающих занятиях и подготавливает студентов к экзаменам, а текущий контроль осуществляется в повседневной работе с целью проверки усвоения предыдущего материала и выявления пробелов студентов. Он проводится прежде всего с помощью систематического наблюдения преподавателя за работой учебной группы в целом и за работой каждого студента в отдельности на всех этапах обучения. Но на проведение такой достаточно трудоемкой работы отводится очень мало времени, и обычно ее приходится проводить в ущерб времени, отведенного на изучение базового курса.

В течение ряда лет автором велась целенаправленная работа в поисках более эффективных форм и методов такого контроля знаний студентов по курсу общей физики, который возможно было бы проводить без значительных потерь учебного времени, в котором сочетались бы различные виды контроля и позволяли проводить фронтально. Изучался и использовался имеющийся опыт в школе и в вузе (напр., [3]). Систематический контроль по проверке знаний основных понятий, формул, осуществлялся на семинарских занятиях после завершения той или иной темы. Наряду с фронтальным опросом и обсуждением вопросов, не рассмотренных на лекциях, проводились индивидуальные диктанты и тестирование.

Часто практикуемые в школе физические диктанты оказались полезными и в вузе. На проведение диктанта (вопрос задается преподавателем - ответ дается письменно студентом), состоящего из 10-15 вопросов по пройденной теме, затрачивается

времени - 10-15 мин, а на проверку работ одной группы - около получаса (внеаудиторно). Например, после изучения темы "Механические колебания" на семинарском занятии был проведен такой диктант:

1. Что называется гармоническим колебанием? 2. Какие колебания называются свободными? 3. Написать дифференциальное уравнение свободных гармонических колебаний. 4. Написать формулу для определения периода колебаний физического маятника. 5. В какой момент скорость при гармонических колебаниях максимальна? 6. Записать формулу полной энергии колебательной системы. 7. Как складываются гармонические колебания одного направления и частоты (векторная диаграмма)? 8. Что называется биениями? 9. Что такое коэффициент затухания? 10. Записать уравнение затухающих колебаний. 11. Записать дифференциальное уравнение затухающих колебаний. 12. Что называется логарифмическим коэффициентом затухания? 13. Какие колебания называются вынужденными? 14. Записать дифференциальное уравнение вынужденных колебаний? 15. Что называется резонансом?

Оценивание проводится достаточно просто: за каждые три правильных ответа - один балл. Такая работа помогает преподавателю составить более полную картину усвоения студентами основных законов, формул, понятий физики, изучаемых по данной теме. Оказалось, что студенты, регулярно готовящиеся к таким опросам, как правило, без затруднений проходят этапы итогового контроля - зачеты и экзамены.

Наряду с физическими диктантами эффективным и экономичным с точки зрения затрат времени оказался программированный контроль знаний. Этому виду контроля уделено много внимания в школьной [2,4] и вузовской педагогике [5]. В настоящее время широко используются компьютерные обучающие и контролирующие программы, но даже в отсутствие вычислительных машин до сих пор не меньшую популярность имеет так называемый безмашинный программированный контроль, неотъемлемой частью которого является контроль с помощью тестов. Составление тестов и, соответственно, проведение тестирования могут значительно обогатить и разнообразить труд преподавателя, и учебный процесс в целом. В настоящее время имеется определенный опыт применения тестовых заданий, опубликовано несколько сборников таких упражнений, обобщены методологические и методические основания использования программированного контроля [5-7]. Однако, многие из них сложны по своей структуре и содержанию, а чаще всего просто недоступны, так как в настоящее время существует большая проблема по обеспечению вузов, особенно провинциальных, учебно-методической литературой, и студенты, как правило, не используют данные сборники ни в текущей самостоятельной работе, ни при подготовке к экзаменам. В связи с этим автором были составлены тестовые задания для контроля знаний по курсу общей физики (разделы "Механика" и "Молекулярная физика"). В данной методической разработке обобщен вышеописанный опыт и разработаны более простые и мобильные по содержанию и форме задания, уточнены цели, задачи и условия их применения на различных занятиях (лекциях, семинарских занятиях, самостоятельной работе студентов, экзаменах). Задания составлены на основе базовых вузовских учебников по курсу общей физики [8], а также с учетом требований Госстандарта образования Российской Федерации по естественно-техническим наукам (1994 г.) (сюда не вошли задачи, так как тестовый контроль также широко используется при проверке решения типовых задач по физике. Одна-две запланированные контрольные работы явно недостаточны, поэтому автор планирует использовать эту форму контроля и на практических занятиях). Тестовое задание представляет собой дидактическую задачу (вопрос) с определенным набором ответов, один из которых выражает ее правильное решение. Цель студента - найти в процессе осмысления вариантов ответов правильный ответ. Например: кто сформулировал закон всемирного тяготения:

а) Галилей; б) Ньютон; в) Коперник; г) Кеплер?

В основу данной разработки положены следующие принципы:

I. Всеобщность отражения проблемными заданиями всех основных тем курса физики. Например, раздел курса общей физики “Молекулярная физика” охватывает следующие темы: Основы молекулярно-кинетической теории газов; Явления переноса в газах. Основы термодинамики; Реальные газы и жидкости; Твердые тела. По всем указанным темам составлены задания, отражающие их сущность и структуру. В составленных тестах мы попытались полностью охватить вопросы по формулировке основных законов. Вот некоторые из них: Какой процесс описывает закон Бойля-Мариотта? Сформулируйте 1-й закон термодинамики? Что описывает уравнение Клапейрона-Клаузиуса? Как зависит теплоемкость твердых тел от температуры по Дебаю? В тесты включены вопросы и по определению физических величин, например: Что такое число Авогадро? Каков физический смысл универсальной газовой постоянной? а также вопросы по определению физических понятий, например: Что называется длиной свободного пробега молекул? Что такое коэффициент диффузии? Эти тесты позволяют выявить знания большинства основных формул и их применения при рассмотрении физических процессов, происходящих как в идеальных, так и реальных средах, а также некоторых элементов выводов законов и следствия из них. Так, например, в одном из вопросов предлагается привести элемент вывода по установлению связи между уравнением Клапейрона-Менделеева  $pV = \frac{m}{\mu} RT$  и одним из следствий основного уравнения кинетической теории газов  $p = nkT$ .

II. Единая схематика и блочность заданий по темам. По каждой теме выделены пять блоков по пять проблемных заданий, каждое из которых строится по следующей примерной схеме:

- а) сущность темы;
- б) понятийный аппарат;
- в) формулировки основных законов и положений;
- г) основные формулы.

Например, по теме “Основы термодинамики” выделены следующие блоки:

1. Внутренняя энергия. Теплота и работа как формы обмена энергией между системами. Первое начало термодинамики.
2. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам.
3. Адиабатические процессы. Уравнения Пуассона. Политропические процессы.
4. Циклы. Цикл Карно. Второе начало термодинамики.
5. Энтропия и ее свойства.

В частности, по третьему блоку студенты должны ответить на следующие вопросы: 1) Какой процесс называется адиабатным? 2) Как формулируется первый закон термодинамики для адиабатных процессов? 3) Как записывается уравнение адиабатного процесса? 4) По какой формуле можно определить работу газа при его адиабатном расширении? 5) Какой процесс называется политропным?

III. Программированность и проблемность заданий. Тестовые задания содержат определенное количество ответов, из которых правилен только один вариант. Варианты во многом схожи с друг с другом, поэтому перед студентами возникают проблемные ситуации, требующие решения. Например, “для изохорного процесса 1 закон термодинамики имеет вид...” и предлагаются следующие ответы:

- а)  $\frac{p}{T} = const$ ; б)  $dQ = dA$ ; в)  $dQ = dU + dA$ ; г)  $dQ = dU$ .

в которых наряду с верным ответом имеются записи и закона Шарля для изохорных процессов, и первого закона термодинамики в общем виде, а также запись первого начала термодинамики для изотермического процесса. Задания приводят к мобилизации студентами своих знаний, умению размышлять, а активное участие студентов в поиске решений придает приобретаемому знанию личностный смысл и значение, способствует превращению мировоззренческого знания, приобретаемого в курсе физики, во внутренние убеждения. Задания также составлены таким образом, что они позволяют проверить их решение программированным путем, с помощью таблиц, матриц или ЭВМ.

IV. Познавательная ценность тестовых заданий. Содержание вопросов обладает и познавательной ценностью, ибо они сами по себе содержат информацию по всем основным темам физики и решение тестовых заданий связано с реальным изучением самой физики.. В случае ошибки студент может сам найти правильный ответ на поставленный вопрос. Таким образом, тестовые задания могут осуществить не только контролирующую, но и обучающую функцию, и могут быть использовано как для текущего контроля знаний в течение семестра, так и при подготовке к экзаменам. Эта работа помогает не только активизировать познавательный процесс, но и в занимательной форме стимулирует студента, направляет его и побуждает в нем интерес физике в целом, отсылает его к учебной и справочной литературе, оригинальным произведениям классиков физики.

V. Опорное повторение всех тем физики. Решение всей совокупности тестовых заданий позволяет овладеть опорной схемой, структурой курса физики, в частности, молекулярной физики. Постоянное обращение к ним закрепляет знания студентов, развивает их логическое и целостное мышление.

VI. Возможность оценки (или самооценки) знания тестовых знаний. Усвоение различных тем курса физики может быть проверено количественным методом: каждый блок по теме содержит 5 вопросов. Нахождение одного правильного ответа дает один балл оценки (5 правильных ответов - 5 баллов). Это дает возможность преподавателю более точно определить уровень знаний студентов, а студентам позволяет оценивать свою подготовленность к экзаменам.

VII. Возможность проведения итогового контроля по системному показателю. Студент в процессе прохождения текущего контроля набирает определенные рейтинговые оценки. При итоговой аттестации они в полной мере и существенно влияют на оценку на экзамене. Системный показатель, полученный при текущем и тематическом контроле способствует оптимальному восприятию студентом итоговой оценки, не возникают сомнения в объективности и справедливости оценки преподавателя.

Таким образом, контроль знаний студентов должен осуществляться как итоговый, так и текущий. Как показал опыт, достаточно эффективными методами контроля знаний основных физических законов, формул, понятий, явлений стали физические диктанты и тестовые задания, которые целесообразно проводить систематически, на семинарских занятиях, по окончании изучения определенной темы. Такая система контроля при изучении курса и подготовке к

различным видам отчетности помогает студенту не только систематизировать материал и убедиться в том, что он усвоен или нет, но и выделить сущность вопроса. Кроме того, навыки, приобретенные студентами в педвузе по проведению такой работы, оказываются необходимыми в будущей профессиональной деятельности.

### **Список использованной литературы.**

1. Лобова Г.Н., Семилетова Р.А. Оперативный многоуровневый контроль знаний как средство оптимизации обучения. // Преподавание физики в высшей школе, 1998.- № 12(1) -М.:Прометей. - С.73-76.
2. Педагогика: Учебное пособие для студентов педагогических учебных заведений / В.А.Сластенин, И.Ф.Исаев, А.И.Мищенко, Е.Н.Шиянов. М: Школа-Пресс, 1997.
3. Молочкова Н.И., Л.В. Тыщенко, Из опыта организации проверки знаний// Физика в школе, 1997, №6, с.44-45; Добродеев Н.А. и др. Тестовая проверка знаний учащихся и ее анализ// Физика в школе,1998, №2, с.41-48.
4. Х.Зиверг, Р.Зиверг. Подготовка к тестированию. М., 1997.
5. А.Г. Молибог “Программированное обучение” (вопросы научной организации педагогического труда), М.: Высшая школа, 1967, 199 с.
6. Энциклопедия физических тестов. Под ред А.Карелина., М., 1997.
7. З.В.Сычевская, В.В.Смолянец, А.Т.Ботврук. Проверка результативности обучения физике: Пособие для учителей. - К.: Рад.шк., 1986.
8. Архангельский М.М. - Курс физики. Механика. - М., 1975; Гершензон Е.М. и др. Курс общей физики: Молекулярная физика. - М, 1982; Савельев И.Н. Курс общей физики. Том 1, М., 1975.