

## ФИЗИКАНЫҢ ӘДІСТЕМЕСІ МЕТОДИКА ФИЗИКИ

УДК 537.533.34

В.Е.Гладков, Е.И.Шадская, М.Е.Шадский

Карагандинский государственный университет им. Е.А.Букетова

### РАЗРАБОТКА И ПРИМЕНЕНИЕ МОДУЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ИЗУЧЕНИИ КУРСА ФИЗИКИ НА ПРИМЕРЕ ГЛАВЫ «ПОСТОЯННЫЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК»

*Мақалада білім беру мекемелерінде физика пәнін оқыту үрдісін ұйымдастыру барысында жаңартылған модульдік технологияны қолдану әдістері көрсетілді. Жұмыс құралы ретінде оқушылардың өзіндік жұмысы таңдалды. Оқушыларды білім деңгейі және материалдың күрделілігіне байланысты іріктеу, жалпылау тапсырмалары пайдаланылды. Оқу материалын аудиовизуалдық қалыпта ұсынып көрсету, бекіту және оның меңгерілу деңгейін қадағалаудың байланыстары ескерілді.*

*In the given work application of the modernized modular technology is shined at the organization of process of training to the physicist in general educational establishment. As the working tool independent work of pupils is selected. The differentiation of knowledge trained on a level and a degree of complexity of a material, and also generalizing tasks are used. The system of auxiliary lessons of correction is realized. The combination of various forms of audiovisual representation, fastening and tracking of a level of mastering of a teaching material is applied.*

В условиях быстро изменяющегося мира и увеличения потоков информации фундаментальные предметные знания являются обязательной, но недостаточной целью образования. Обучающиеся должны не просто овладеть суммой знаний, умений и навыков, а научиться самостоятельно добывать, анализировать, структурировать и эффективно использовать информацию. Внедрение в практику личностно-ориентированного обучения, при котором учитель ориентируется не на «среднего», а на каждого конкретного ученика, требует разработки новых методов, средств и организационных форм обучения. Противоречие между новыми целями обучения и традиционными технологиями обучения физике приводит к необходимости разработки новых технологий обучения.

Известно, что быстро усваивается лишь та информация, которая смогла стать личностно-значимой для обучающегося. Невозможно спорить с фактом, что даже очень ярко изложенный учителем материал усвоится учащимся хуже, чем тот, который он изучил сам с целью решения грамотно поставленных перед ним задач под руководством учителя. Потому при разработке технологии обучения в качестве системообразующего фактора — рабочего инструмента — выбирается самостоятельная работа обучаемых.

Из большого числа образовательных и информационно-коммуникативных технологий, известных в настоящее время [1], для разработки модифицированной технологии нами в качестве основы выбрана модульная технология. Для успешного достижения высокого уровня конечных результатов обучения модульная технология позволяет каждому учащемуся:

- выработать комфортный темп работы;
- определять свои возможности и соответствующий уровень обучения;
- получать выгоду от успешной интеграции различных видов и форм обучения;
- сформировать и развивать навыки самообразования.

Связующим звеном в разрабатываемой технологии определяется самостоятельная работа, поэтому, кроме взятой за основу модульной технологии, также будут присутствовать элементы и других технологий, в которых предусматривается значительная доля самостоятельной деятельности

учащихся: технологии уровневой дифференциации, индивидуализации обучения, интенсификации обучения на основе схемных и знаковых моделей учебного материала, на основе решения задач и информационно-коммуникационные [1–3].

Модифицированная модульная технология реализует идею воспроизводимого обучающего цикла. Рассмотрим схему структуры технологического цикла обучения, представленную на рисунке 1.

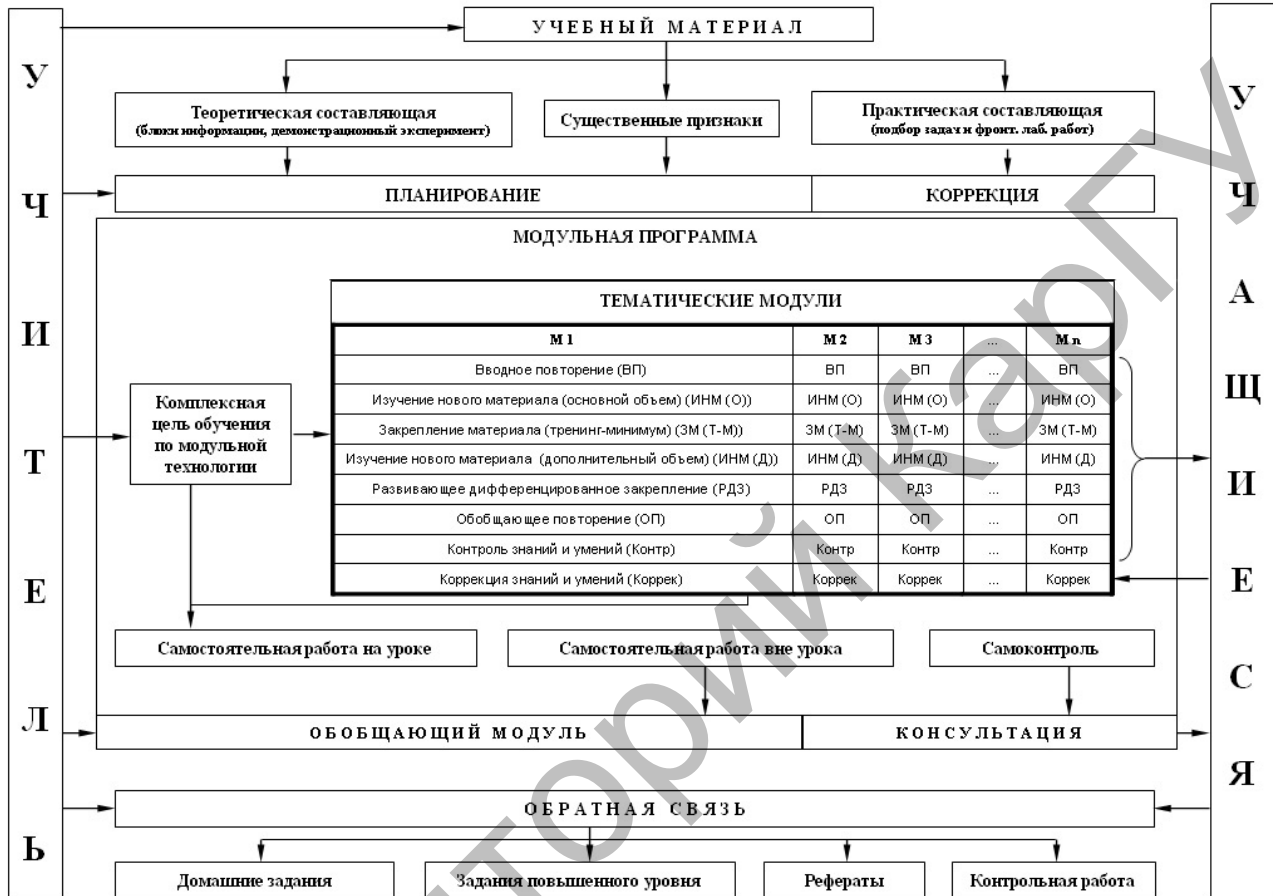


Рис. 1. Структура технологического цикла педагогического процесса

В схеме можно выделить три основных части: вводную, основную и итоговую. Во вводной части дается представление всего курса модуля, формулируются цели и задачи, выделяются теоретическая и практическая составляющие модуля, существенные признаки учебного материала, которые определяют обязательный для усвоения материал, определяются базовый и повышенный уровни обучения. Материал разбивается на логически законченные блоки информации для пошагового ознакомления с ним обучающихся на лекционных занятиях. Разрабатывается система демонстрационного эксперимента, дополняющая лекционные занятия необходимой наглядностью для повышения качества усвоения материала и поддержания интереса к предмету. Во вводной части обучаемым даются основные вопросы и задачи итогового контроля — обобщающее задание, проводится вводный контроль для определения уровня подготовки обучаемых. Введение в изучаемый материал дается на основе опорных конспектов. Таким образом, после вводной лекции обучаемые получают обзорное представление как о материале, который они должны усвоить, так и о видах деятельности, с помощью которой достигается учебный результат.

Основная часть схемы или модульная программа реализует комплексную цель обучения по предлагаемой модифицированной модульной технологии обучения. Она включает тематические модули с определенным смысловым содержанием. Эти модули дифференцируют содержание учебного материала изучаемого раздела, позволяя сконцентрировать внимание обучаемых на главных моментах и алгоритмах усвоения материала. Одновременно модульная программа содержит обобщающие задания, позволяющие объединить все микромодули, вводную и итоговую части в единое целое, создать целостное представление об изучаемом явлении, выработать практические навыки. Все задания

модульной программы разрабатываются в соответствии с двумя уровнями обучения: базовым и повышенным. Главным связующим звеном всех видов учебной деятельности в модульной программе является самостоятельная работа на уроке и во внеурочное время. Самостоятельная работа во внеурочное время выполняется под контролем преподавателя, для чего используются систематические консультации.

Итоговая часть обеспечивает обратную связь между учащимися и учителем. Она включает в себя домашние задания, задания повышенного уровня, рефераты и контрольную работу. Итоговая часть обеспечивает диагностический, текущий и итоговый контроль.

Рабочим инструментом модернизированной модульной технологии обучения является самостоятельная работа обучаемых под контролем преподавателя. Структура организации самостоятельной работы обучаемых на уроках и во внеурочное время представлена на рисунке 2. В процессе выполнения самостоятельной работы обучаемые сознательно стремятся достигнуть поставленные цели, употребляя свои умственные усилия и выражая в той или иной форме результат умственной деятельности.



Рис. 2. Структура организации самостоятельной работы учащихся на уроках и во внеурочное время

Самостоятельная работа предполагает активные умственные действия учащихся, связанные с поисками наиболее рациональных способов выполнения предложенных учителем заданий с анализом результатов работы. Все виды самостоятельной деятельности по дидактической цели можно разделить на пять групп: 1) приобретение новых знаний, владение умением самостоятельно приобретать знания; 2) закрепление и уточнение знаний; 3) выработка умений применять знания в решении учебных и практических задач; 4) формирование умений и навыков практического характера; 5) формирование умений творческого характера, умения применять знания в усложненной ситуации. Основными видами деятельности в физике, через которую реализуется самостоятельная работа, являются: решение задач, выполнение лабораторных работ, работа с учебно-методическим материалом, эксперимент с элементами исследования и др. Из них главным видом деятельности является решение физических задач [4].

Таким образом, приведенная характеристика самостоятельной работы показывает, что она пронизывает весь процесс обучения — от первичного ознакомления с учебным материалом до выработки творческих навыков. Это позволяет утверждать, что самостоятельная работа может служить рабочим инструментом модернизированной модульной технологии обучения.

Эффективность самостоятельной работы усиливается применением элементов других технологий. Так, обобщающие задания позволяют систематизировать материал изучаемого раздела, вырабатывает прочные практические навыки. Использование уровневой дифференциации при обучении позволяет каждому учащемуся выбирать посильную для него траекторию обучения не ниже уровня, определенного государственным стандартом. При этом учитель, регулируя сложность заданий и их количество, используя мультимедийные и интерактивные средства обучения, обеспечивает большую доступность материала, создавая ситуации, при которых учащиеся стремятся переходить на более высокие уровни обучения, что обеспечивает не только глубину знаний, но и развитие мышления.

Систематизации, обобщению и наглядности учебного материала способствует применение опорных конспектов (рис. 3). Опорные конспекты применяются, как во вводной части, позволяя дать обзор изучаемого материала в форме презентации, так и в основной части технологии обучения, в каждом микромодуле. Представление материала в виде электронного опорного конспекта позволяет концентрировать внимание обучающихся на главном. Электронные опорные конспекты обучаемые могут использовать также и при выполнении домашнего задания.

**ФИЗИКА** 4

### ПОСТОЯННЫЙ ТОК

#### Электрические цепи. Последовательное соединение проводников

Закон последовательного соединения

- Сила тока  $I_A$  одна и та же во всех последовательно соединенных проводниках  

$$I_A = \text{const}$$
- Общее падение напряжения  $U_{ок}$  равно сумме падений напряжения на каждом проводнике  

$$U_{ок} = U_1 + U_2 + U_3 + \dots$$
- Общее сопротивление равно сумме всех последовательно включенных сопротивлений  

$$R_{ок} = R_1 + R_2 + R_3 + \dots$$
- Чем меньше сопротивление, тем меньше на нем падение напряжения (и наоборот)  

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{U_1}{U_2} \quad (\text{Прямая пропорциональная зависимость})$$

Рис. 3. Пример разработки опорного конспекта

Карточка №2. 1 вариант

- На какой из схем рисунка А12 измерить падение напряжения на участке цепи?  
 а) а.  
 б) б.  
 в) в.  
 г) г.  
 д) на всех.

Рисунок А12

- Два сопротивления соединены параллельно, одно  $R_1 = 75 \text{ Ом}$ , другое  $R_2 = 300 \text{ Ом}$ . Вычислите общее сопротивление.  
 а) 60 Ом.  
 б) 45 Ом.  
 в) 85 Ом.  
 г) 32 Ом.  
 д) 98 Ом.
- Найдите общее сопротивление участка цепи АВ на рисунке А13 и силу тока в общей цепи, если напряжение на этом участке 4 В, а сопротивление каждого проводника 40 Ом.

Рисунок А13

- Чему равно общее сопротивление участка цепи, изображенного на рисунке А14, если  $R_1 = 60 \text{ Ом}$ ,  $R_2 = 12 \text{ Ом}$ ,  $R_3 = 15 \text{ Ом}$ ,  $R_4 = 3 \text{ Ом}$ .

Рисунок А14

Рис. 4. Пример разработки карточки для самостоятельной работы

Рассмотрим подробнее структуру образовательной деятельности в тематических модулях. Каждый модуль включает в себя следующие виды учебных занятий: вводное повторение, изучение нового материала (которое ведется на повышенном уровне), закрепление изученного (тренинг-минимум, работа в группах без различия уровней обучения), развивающее дифференцированное закрепление (работа в группах с дифференциацией уровней обучения), обобщающее повторение (для систематизации полученных знаний), контроль знаний и умений (который ведется дифференцированно: согласно избранному учащимся уровню обучения), коррекция знаний и умений (работа над ошибками в контрольной, передача незащищенных заданий — для обеспечения благоприятных условий развития и повышения качества усвоения учебного материала).

На вводном повторении учитель устно или письменно задает ученикам специально подготовленные вопросы. Ученики, отвечая на эти вопросы самостоятельно, восстанавливают в памяти необходимую информацию, которая потребуется для введения нового материала. Также учитель освещает вопросы, вынесенные в данном модуле на самостоятельное изучение и на защиту модуля; указывает необходимые средства обучения, в том числе и на электронных носителях.

При изучении нового материала предпочтительна лекция на повышенном уровне, но можно воспользоваться проблемным методом. Организовать семинар, поставив перед учащимися задачу, для решения которой понадобились бы дополнительные знания (которые ученики как раз должны приобрести), и при возникшем противоречии между уровнем знаний и уровнем задачи проконтролировать их поэтапное достижение цели (что сложнее, но дает гораздо более качественные знания, ведь при самостоятельном решении проблемы полученная информация становится для обучающегося лично значимой и лучше запоминается).

Освоение дополнительного объема в изучаемом материале имеет такую особенность: одни ученики должны разобраться во всем и овладеть на уровне применения, другим полезно разобраться и понять идеи, третьим достаточно лишь ознакомиться.

При закреплении материала на тренинге-минимуме предполагается самостоятельная работа обучающихся по отработыванию до автоматизма умения решать шаблонные задачи (рис. 4), соответствующие минимальному уровню планируемых результатов обучения (государственный образовательный стандарт). Вполне адекватной формой для такого изучения нового материала видится семинар.

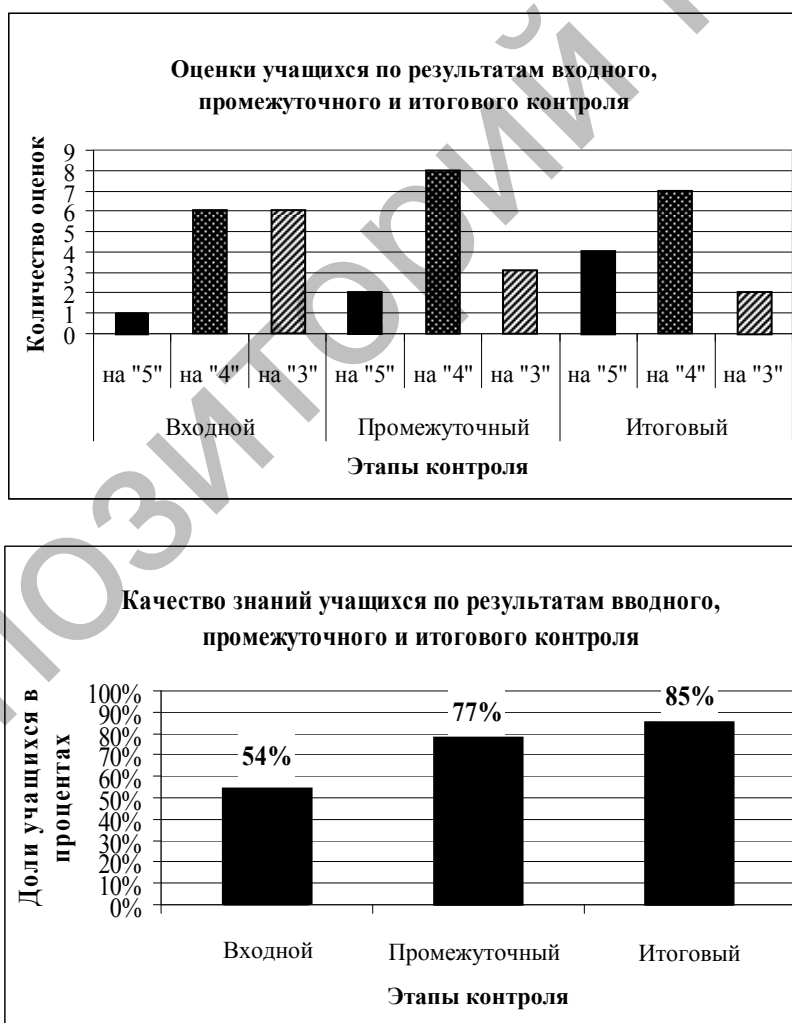


Рис. 5. Оценки и качество знаний учащихся при обучении по модернизированной модульной технологии

Развивающее дифференцированное закрепление предполагается проводить в виде семинара-практикума: групповая работа по выполнению заранее подготовленных заданий и отчет о результатах коллективной деятельности от спикера каждой группы.

Обобщающее повторение позволяет ученикам увидеть всю тему целиком, получить ее некое системное знание, понять ее место в предметном поле.

Консультация является одной из наиболее эффективных форм организации урока для обобщающего повторения перед тематическим или итоговым контролем, потому как при подготовке к нему обучающийся учится самоконтролю: самостоятельно определяет пробелы в своих знаниях, на которые нужно обратить внимание, и учится правильно формулировать вопросы для получения наиболее информативного ответа со стороны учителя.

Контроль знаний и умений осуществляется в виде письменной работы, которую учащиеся выполняют полностью самостоятельно. Ученики быстро понимают, что гарантировать себе нужную оценку на контрольной можно, если потрудиться над домашним заданием, потому как структура контрольного задания повторяет структуру задания домашнего. После осознания этого факта большинство проблем с домашними упражнениями исчезает.

На контрольном занятии многие учащиеся выполняют задания медленно в силу сложившихся психотипов. Существование уроков коррекции позволяет в условиях жестких правил все-таки чувствовать себя комфортно и «медленным» ученикам, так как на этих занятиях учащиеся могут продолжить работу над заданиями контрольного занятия и в итоге получить оценку, на которую рассчитывают. В итоговую оценку вносят вклад текущие оценки за выполнение отдельных заданий. Важным стимулом для работы на повышенном уровне является «автоматическая» аттестация по модулю.

Отдельно необходимо сказать об обобщающем модуле. Идея структурирования элементов физического знания является основной методической идеей разработки содержания обобщающего модуля. Он необходим для преподнесения изученного школьниками материала так, чтобы он предстал перед ними в «виде сверху», когда основной физической материал выступает явно и четко, во взаимных связях; материал же второстепенный, обусловленный, строго говоря, методической целесообразностью, уходит в тень. Обобщение и систематизация физического знания одновременно способствуют осознанию учащимися методологических знаний, пониманию логики процесса познания. Особенностью обобщающего модуля, отличающей его от уроков повторения, является углубление приобретенных ранее знаний. При этом речь идет, конечно же, не о введении новых элементов знания, а о понимании существенных, наиболее значимых характеристик и связей, отраженных через структуру знания.

Обобщающий модуль не обязательно должен завершать изучение той или иной темы или раздела курса физики. Работа с обобщающим модулем может быть организована, например, на самом первом занятии: обобщенный материал темы преподносит учащимся в «готовом» виде сам учитель физики. Очевидно, что в этом случае речь идет об обобщении учебного материала, но не знаний учащихся. Обобщение знаний может проводиться, вообще говоря, на любом этапе изучения темы на уроке любого типа.

Все это определяет приобретение обучающимися качественных знаний и умений, что является достижением цели разработки и использования модернизированной модульной технологии обучения.

В процессе педагогического эксперимента на базе 8-х классов гимназии № 93 получены результаты, представленные на рисунке 5. Выявлена динамика роста качества знаний учащихся от входного контроля до итогового, составляющая 31 %. При традиционной технологии обучения существенного роста качества знаний в пределах изучения отдельного раздела (модуля) не выявлено. Это свидетельствует об эффективности модернизированной модульной технологии обучения.

#### Список литературы

1. Селевко Г.К. Современные образовательные технологии. — М.: Народное образование, 1998. — 255 с.
2. Левитес Д.Г. Практика обучения: современные образовательные технологии. — Воронеж: МОДЭК, 1998 — 288 с.
3. Жантеева М.М. Модульная технология обучения как средство развития ученика. — Алматы, 2002. — 154 с.
4. Бугаев А.И. Методика преподавания физики в средней школе. Теоретические основы. — М.: Просвещение, 1981. — 365 с.