

Метод может быть использован при контроле трубопроводов, строительных и других конструкций из ферромагнитных, парамагнитных и диамагнитных металлов.

Литература

1. Атавин, В. Г. Отстройка от электропроводности основания при изменении толщины токопроводящих покрытий методом вихревых токов / В. Г. Атавин, А. А. Узких, Р. Р. Исхужин // Дефектоскопия. – 2018. – № 1. – С. 58–64.
2. Павлюченко, В. В. Неразрушающий контроль объектов из электропроводящих материалов в импульсных магнитных полях / В. В. Павлюченко, Е. С. Дорошевич // Дефектоскопия. – 2010. – № 11. – С. 29–40.
3. Pavlyuchenko, V. V., Calculation of residual magnetic-field distributions upon hysteretic interference of a pulsed magnetic field / V. V. Pavlyuchenko, E. S. Doroshevich, and V. L. Pivovarov // Russian Journal of Nondestructive Testing. – 2015. – Vol. 51, No. 1. – P. 8–16.
4. Павлюченко, В. В. Гистерезисная интерференция перекрывающихся во времени импульсов магнитного поля / В. В. Павлюченко, Е. С. Дорошевич // Дефектоскопия. – 2019. – № 12. – С. 56–63.
5. Pavlyuchenko, V. V. Testing for Discontinuities in Metals Using Film Flux Detectors / V. V. Pavlyuchenko, E. S. Doroshevich // Russian Journal of Nondestructive Testing. – 2019. – Vol. 55, No. 1. – P. 48–58.

УДК 512.64

Использование блочно-модульной системы в преподавании основ физической теории

Бибик А. И., Журавкевич Е. В.

Белорусский национальный технический университет
Минск, Республика Беларусь

Работа посвящена использованию блочно-модульной образовательной системы как основы повышения эффективности высшего профессионального образования. Рассмотрены вопросы адаптации данной методики к преподаванию курса физики для инженерно-технических специальностей на примере раздела "Механика".

В современных условиях непрерывного возрастания конкуренции между мировыми экономическими системами как никогда ощущается необходимость в высококвалифицированных кадрах. Источником таких кадров в первую очередь являются высшие учебные заведения. Современный

педагогический процесс обязан быть лично ориентированным, развивающим, мотивирующим, учитывающим реальные способности и особенности каждого студента. В связи с этим особенное внимание необходимо уделять внедрению новых педагогических технологий, одной из которых и является блочно-модульное обучение.

Модульное обучение зародилось в конце Второй мировой войны в условиях необходимости обучения профессиональным умениям в короткие сроки. Толчком к массовому внедрению модульных технологий послужила конференция ЮНЕСКО, прошедшая в Париже в 1974 г., где рекомендовалось "... создание открытых и гибких структур образования и профессионального обучения, позволяющих приспособляться к изменяющимся потребностям производства, науки, адаптироваться к местным условиям [1].

Сущность модульного обучения состоит в более или менее самостоятельной работе обучаемого по предложенной ему *индивидуальной* учебной программе, включающей целевой план действий, необходимый объем информации и методическое руководство по достижению поставленных целей. Модуль, выступающий основным средством модульного обучения, с одной стороны является составной частью блока (результата освоения некоторого раздела учебной дисциплины), а с другой - сам состоит из отдельных базовых элементов, необходимых для понимания изучаемого материала. Рассмотрим данную структуру на примере такого раздела физики как "Механика". Результатом изучения данного раздела является возможность определения положения тела в пространстве в любой момент времени. Поскольку любое движение тела можно представить как совокупность его поступательного и вращательного движений, то для решения основной задачи механики необходимо изучить закономерности каждого из этих двух видов движения в отдельности. Таким образом, изучение раздела "Механика" сводится к изучению двух блоков знаний: "Поступательное движение тела" и "Вращательное движение тела". Каждый из этих блоков, в свою очередь, состоит из модулей "Кинематика", "Динамика", "Законы сохранения". Базовыми элементами, необходимыми для понимания данных модулей, являются математические операции дифференцирования, интегрирования, действия над векторами, а также определения основных физических понятий, имеющих отношение к механике, таких как координата, скорость, ускорение, сила, энергия.

Важный момент в разработке модуля - наглядное представление информации. Существует несколько моделей компоновки информации [2]. Для нас особый интерес представляют *логическая* и *фреймовая* модели. Примером логической модели служит символьная запись математических выражений, что значительно уменьшает объем визуально воспринимаемой информации. Фреймовая модель структурирует и систематизирует информацию в специальные таблицы, матрицы, схемы на основе *фрейма*. Фрейм (рамка) – это

единица представления знаний, детали которой могут быть изменены согласно текущей ситуации (например добавление новых элементов для периодической системы Менделеева или новых образцов технологических устройств для различных производственных циклов). Примером использования данных моделей в курсе "Механика" может служить сравнительный анализ закономерностей поступательного и вращательного движений, представленных в табл.

Таблица

Сравнение характеристик и закономерностей поступательного и вращательного движения

Поступательное движение	Вращательное движение
Положение тела в пространстве	
r - радиус-вектор	φ - угол поворота
Скорость изменения положения тела	
$v = \frac{dr}{dt}$ - линейная скорость	$\omega = \frac{d\varphi}{dt}$ - угловая скорость
Ускорение тела	
$a = \frac{dv}{dt}$ - линейное ускорение	$\varepsilon = \frac{d\omega}{dt}$ - угловое ускорение
Инертность тела	
m - масса	I - момент инерции
$p = mv$ - импульс	$L = I\omega$ - момент импульса
F - сила	M - момент силы
$F = \frac{dp}{dt}$ - основное уравнение динамики поступательного движения (II закон Ньютона)	$M = \frac{dL}{dt}$ - основное уравнение динамики вращательного движения
$E_{ном} = \frac{mv^2}{2}$ - кинетическая энергия поступательного движения тела	$E_{вращ} = \frac{I\omega^2}{2}$ - кинетическая энергия вращательного движения тела
$\delta A = Fdr$ - работа силы	$\delta A = Md\varphi$ - работа силы

Гибкость такого представления обусловлена возможностью выбора набора элементов в зависимости от того, насколько углубленным предполагается изучение предмета для конкретных специальностей.

Теория модульного обучения базируется на таких принципах как динамичность, действенность, гибкость, разносторонность, паритетность [3].

Принцип *динамичности* состоит в умении быстрого изменения содержания учебных элементов, а также структуры модулей и блоков в зависимости от содержания социального заказа и содержания предметной области.

Принцип *действенности* требует наглядно и доступно показывать связь изучаемой дисциплины с конкретной профессиональной деятельностью обучаемых.

Принцип *гибкости* обязывает строить структуру модулей в соответствии с уровнем реальной подготовки обучаемых, который может быть выявлен в результате предварительной диагностики знаний и умений.

Принцип *разносторонности* обязывает предоставить обучаемому и преподавателю свободу выбора путей организации взаимодействия в процессе усвоения содержания модуля.

Принцип *паритетности* обязывает обучаемых самостоятельно освоить учебный материал до определенного уровня и освобождает преподавателя от выполнения чисто информационной функции, создавая условия для реализации функции консультационно-координирующей.

Таким образом, основными мотивами внедрения модульного обучения являются:

- гарантированность достижения результатов обучения;
- возможность выбора уровня обучения;
- возможность работы как в групповом, так и в индивидуальном темпе.

Литература

1. Прокопенко, И. Модульная система повышения квалификации кадров низшего и среднего звена / И. Прокопенко // Проблемы труда. – 1985. – № 2 – С. 17–24.
2. Борисова, Н. В. От традиционного через модульное к дистанционному образованию: учеб. пособие / Н. В. Борисова. – Домодедово: ВИПК МВД России, 1999. – 174 с.
3. Юцявичене, П. А. Создание модульных программ / П. А. Юцявичене // Советская педагогика. – 1990. – № 2. – С. 55–60.

УДК 378.2

Формирование гибких навыков у студентов, изучающих физику

Кужир П. Г.

Белорусский национальный технический университет
Минск, Республика Беларусь

Рассмотрены некоторые аспекты формирования гибких навыков у студентов инженерного профиля при проведении занятий по физике.

Бытует мнение, что успех специалиста зависит только от уровня его профессиональной подготовки. Безусловно, профессиональные компетенции