

# УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ПО ИЗУЧЕНИЮ СТУДЕНТАМИ ФИЗИКИ

**Кротов В. М.**

кандидат педагогических наук, заведующий кафедрой физики и технических дисциплин УО «Могилевский государственный университет им. А. А. Кулешова»

**Сенько Е.Е.**

кандидат физико-математических наук, профессор кафедры физики и технических дисциплин УО «Могилевский государственный университет им. А. А. Кулешова»

Дидактической основой организации учебного процесса по учебной дисциплине в учреждении образования является учебно-методический комплекс (УМК), созданный на основе современных достижений педагогической науки (современной образовательной парадигмы).

В соответствии с современной образовательной парадигмой учение рассматривается как самостоятельная познавательная деятельность. В учебной деятельности выделяется ее предмет, средства, способы, продукт, результат действия и структура.

Основным понятием всех теорий учебной деятельности является усвоение, представляемое как сложная интеллектуальная деятельность человека, включающая все познавательные процессы, обеспечивающие прием, смысловую обработку, сохранение и воспроизведение предметных знаний. В процесс усвоения включаются восприятие учебной информации (знаний), ее осмысление, запоминание и такое овладение, которое дает возможность свободно ею пользоваться в различных ситуациях, по-разному ей оперируя.

В восприятие входят не только данные непосредственных ощущений студента, но и данные его прежнего опыта. Для управления процессом восприятия существенным является факт его зависимости от особенностей личности студента, его интересов, мировоззрения, убеждений и направленности в целом.

Осмысление усваиваемой учебной информации (знаний) осуществляется через установление первичных, в значительной мере обобщенных связей и отношений между предметами, явлениями и процессами, выявление их состава, назначения, причин и источников функционирования. Оно требует применения учебных умений, включающих такие приемы умственной деятельности как анализ и синтез, сравнение и сопоставление, классификация и систематизация.

Усваиваемые знания нужно не только понимать, но и сохранять их в памяти и уметь свободно и логично воспроизводить.

В ходе усвоения надо обеспечить действенность знаний, т.е. умение применять их на практике и жизни. Поэтому в акте усвоения обязательно должен присутствовать элемент применения. Применение знаний на практике представляет собой процесс обратного восхождения от абстрактного к конкретному, т.е. конкретизацию. Конкретизация как мыслительная операция выражается в умении применять абстрактные

знания к решению конкретных практических задач, к частным случаям учебно-познавательной деятельности.

Осмысление непосредственно перерастает в процесс обобщения знаний, в ходе которого выделяются и объединяются общие существенные черты предметов и явлений действительности, изучаемых в соответствующий период обучения. Обобщение характеризуется выделением и систематизацией общих существенных признаков предметов и явлений. [1]

Особенность учебной познавательной деятельности состоит в том, что, усваивая знания, человек ничего в них не меняет. Предметом изменений в учебной познавательной деятельности является сам субъект, осуществляющий эту деятельность.

Важное методологическое значение имеет идея такого построения учебного процесса, при котором учитывалась бы зона ближайшего развития студентов (ориентация не на имеющийся уровень развития, а на несколько более высокий, которого студент может достичь под руководством преподавателя).

УМК с одной стороны определяется как модельное описание проектируемой педагогической системы, которая лежит в его основе. С другой стороны УМК рассматривается как система дидактических средств обучения по конкретному предмету (при ведущей роли учебника), создаваемая в целях наиболее полной реализации воспитательных и образовательных задач, сформулированных образовательным стандартом и учебной программой по этому предмету и служащих всестороннему развитию личности студента [4].

Средства обучения как компоненты УМК представляют собой согласованную целостность, а не просто их набор. В связи с этим важно отметить различие понятий комплекса и комплекта. Учебный комплекс вводится для обозначения открытой системы дидактических средств в отличие от термина комплект.

Структура учебно-методического комплекса в его глубинном, сущностном смысле и есть отражение и материальное воплощение основных этапов познавательной деятельности студентов, что придает комплексу целостность и детерминирует состав и наполнение его компонентов.

Выделим основные функции УМК. Являясь модельным описанием педагогической системы, УМК:

- выступает в качестве инструмента предварительного проектирования учебного процесса (целеполагание, моделирование конечного продукта и выбор ориентировочной основы познавательной деятельности студентов);
- является системно-методическим обеспечением основных этапов усвоения предметных знаний;
- объединяет в единое целое различные дидактические средства обучения, подчиняя их целям обучения и воспитания;

- обеспечивает условия для проведения рефлексии и саморефлексии учебной познавательной деятельности студентов.

Таким образом, под учебно-методическим комплексом будем понимать определенную совокупность учебно-методических материалов, представляющих собой проект учебно-воспитательного процесса, который впоследствии будет реализован на практике. Состав УМК и взаимосвязь его компонентов с этапами усвоения знаний представлены на рисунке.



Исходя из представленной теоретической модели, был создан учебно-методический комплекс по физике для студентов нефизических специальностей, включающий в качестве основных элементов:

- Курс лекций «Краткий курс физики», написанный авторами [2].
- Индивидуальные планы студентов по изучению физики.
- Контрольные задания по физике, включающие тестовые задачи и тесты [3].
- Методические рекомендации для студентов по выполнению лабораторных работ.

Курс лекций построен по модульному принципу. Под учебным модулем (модулем содержания обучения) мы понимаем систему структурных элементов предметных знаний, обладающую относительной самостоятельностью. Каждый учебный модуль содержит внутренние и внешние логические и содержательные связи, которые определяют место и роль каждого структурного элемента модуля, и учебного модуля как системного образования.

Индивидуальный план изучения физики выдается каждому студенту на первой лекции. В качестве примера рассмотрим фрагмент такого плана по молекулярной физике для студентов специальности «Биология (н.п.д.)»:

№ п/п	Название учебного модуля	Лекции	Лаб. работы	Тематика лабораторных работ
1	Основы МКТ. Реальные газы	4	4	1.Проверка уравнения состояния идеального газа 2.Определение универсальной газовой постоянной
2	Основы термодинамики. Фазовые переходы	2	2	3. Определение величины отношения теплоемкостей воздуха при постоянном давлении и постоянном объеме
3	Свойства жидкостей и твердых тел	2	2	4.Определение коэффициента поверхностного натяжения воды

Диагностика уровня усвоения студентами физических знаний и умений проводится по учебным модулям. Для этого применяются тесты открытого типа (задания дополнения) и тестовые задачи. Приведем пример таких заданий и задач по динамике материальной точки:

1.Инерцией называют явление.....

2.Сила - физическая величина, характеризующая..... Единица измерения силы в СИ.....

3.Инертностью физического тела называют его свойство, заключающееся в.....

4.Если тело массой  $m=2\text{кг}$  совершает прямолинейное движение, описываемое уравнением  $x=t^3+t^2-5t-2$ , то действующая на тело сила  $F$  в момент времени  $t=2$  с равна .....Н.(Ответ: 28 )

5.Тело массой  $m=0,1\text{кг}$  вращается в вертикальной плоскости на нити длиной  $l=1\text{м}$ . Ось вращения расположена над полом на высоте  $h=0,8\text{ м}$ . Если при прохождении нижнего положения нить обрывается и тело падает на пол на расстоянии  $s=4\text{м}$  по горизонтали от точки обрыва, то сила натяжения нити в момент обрыва равна.....Н (Ответ: 11)

Методические рекомендации к лабораторным работам имеют структуру, ориентированную на познавательную активность студентов.

Рассмотрим пример таких рекомендаций по лабораторной работе «Изучение вращательного движения твердых тел».

Цель: освоить методику и технику измерения углового ускорения вращательного движения и момента инерции твердых тел.

Оборудование: диск, нить, груз массой 100 г., неподвижный блок, масштабная линейка, секундомер.

#### *Важная информация*

Поступательное движение груза описывается уравнением:

$y = y_0 + v_0t + \frac{at^2}{2}$ . Если за некоторый малый промежуток времени  $dt$  точка внешней поверхности диска проходит по окружности радиуса  $R$  путь  $ds$  и

радиус окружности описывает малый угол  $d\varphi$ , то взаимосвязь между  $d\varphi, ds$  и  $R$  устанавливается формулой:  $d\varphi = \frac{ds}{R}$ . Тогда  $\frac{d^2\varphi}{dt^2} = \frac{1}{R} \cdot \frac{d^2s}{dt^2}$  или  $\varepsilon = \frac{a}{R}$ , где  $\varepsilon$ - угловое ускорение вращения диска,  $a$ - линейное ускорение точек диска, отстоящих от оси вращения на расстоянии  $R$ . Это линейное ускорение равно ускорению падения груза, привязанного к нити.

Сила натяжения нити может быть определена на основе применения второго закона Ньютона для движения груза:  $\vec{a} = \frac{\vec{F}_{\text{тяж}} + m\vec{g}}{m}$ .

Для вращающегося под действием силы  $\vec{F}$  диска:  $\vec{M} = I \cdot \vec{\varepsilon}$  или  $\vec{\varepsilon} = \frac{\vec{M}}{I}$ , где  $\vec{\varepsilon}$  – угловое ускорение диска с моментом инерции  $I = const$ ,  $\vec{M}$  - момент силы  $\vec{F}$  относительно оси вращения.

#### Порядок выполнения

1. Вывести и проанализировать расчетную формулу для определения углового ускорения вращения диска.

2. Произвести необходимые измерения и вычислить угловое ускорение вращения диска: в таблицу записываются необходимые значения физических величин, и рассчитывается значение и погрешность измерения углового ускорения вращения диска.

3. Вывести и проанализировать расчетную формулу для определения силы натяжения нити при движении груза.

4. Произвести необходимые измерения и вычислить силу натяжения нити: в таблицу записываются необходимые значения физических величин, и рассчитывается значение и погрешность измерения силы натяжения нити.

5. Вывести и проанализировать расчетную формулу для определения момента инерции диска.

6. Произвести необходимые измерения и вычислить момент инерции диска относительно оси вращения: в таблицу записываются необходимые значения физических величин, и рассчитывается значение и погрешность измерения момента инерции диска.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1.Кротов В.М. Теория и практика организации самостоятельной познавательной деятельности учащихся при изучении физики: монография. Могилев: УО «МГУ им. А.А. Кулешова, 2011.

2.Кротов В.М., Сенько Е.Е. Краткий курс физики: курс лекций. Могилев: УО «МГУ им. А.А. Кулешова», 2010.

3.Контрольные задания по физике/ авт.- сост. В.М Кротов.- Могилев: УО «МГУ им. А.А. Кулешова», 2009.

4.Макаров А.В., Трофимова З.П., Вязовкин В.С., Гафарова Ю.Ю. Учебно-методический комплекс: модульная технология разработки . Учебно-методическое пособие. – Мн.: РИВШ БГУ, 2001.