

Т. П. ЖЕЛОНКИНА, Е. Б. ШЕРШНЕВ
Физический факультет,
кафедра общей физики

**НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПЫ
ИЗУЧЕНИЯ ЭЛЕКТРОДИНАМИКИ**

Переориентация Республики Беларусь на инновационный путь развития – одна из стратегических задач государственной политики.

Ее решение в значительной степени будет зависеть от того, насколько удастся вовлечь в этот процесс ученых, специалистов.

Инновационный процесс в образовании – это последовательное проведение работ по использованию новейших достижений в содержании, средствах, методиках и технологиях обучения в образовательном процессе с целью повышения его эффективности и качества. В обучении физике особое внимание необходимо уделять вопросам методического изложения учебного материала и целям повышения качества знаний студентов.

Успешное усвоение содержания изучаемого материала во многом зависит от широкого применения в преподавании ряда дидактических приемов, активизирующих познавательную деятельность студентов. К ним относятся приемы сопоставления и сравнения понятий, явлений, закономерностей, имеющих черты сходства, применение аналогий и моделей, использование демонстрационного эксперимента и т. д.

Сопоставление и сравнение, отыскание черт сходства и различия представляют собой важный элемент процесса усвоения знаний. Таких вопросов, для усвоения которых особенно важно использование приема сравнения в электродинамике много. Это, например, закон Кулона и закон всемирного тяготения; магнитное и электрическое поля; электрический ток в различных средах и др.

В методике преподавания электродинамики значительное место уделяют использованию аналогий и моделей. В науке аналогии применялись многими учеными.

Так, Максвелл, применяя аналогии, пришел к новым замечательным уравнениям, являющимися основой учения об электромагнитном поле. Он использовал аналогию между электрическим полем и течением воды для установления зависимости между силой тока и напряжением, т. е. установление закона, носящего его имя.

В преподавании аналогии играют иную роль: они служат для разъяснения сложных явлений и закономерностей. Особенно полезны аналогии при изучении явлений, недоступных для непосредственного наблюдения. Например, при выяснении роли источника тока, введении понятий об электродвижущей силе источника (э.д.с.) и рассмотрении энергетических превращений в цепи тока значительно облегчает усвоение этих вопросов с применением механической аналогии, т. е. сопоставление электрического тока с движением шарика по наклонной винтовой дорожке.

Аналогии также могут быть с успехом применены при изучении термоэлектрической эмиссии (с испарением жидкости), явления самоиндукции (с инерцией), возникновения э.д.с. самоиндукции при размыкании цепи (с гидравлическим ударом) и др.

При использовании аналогий следует иметь в виду, что они отражают не полную тождественность явлений, а лишь сходство в некоторых чертах между вновь изучаемым и известным уже студентам более наглядным явлением. Поэтому любую аналогию можно применять лишь в определенных границах, где не выступают отличительные черты сравнительных явлений – наличие заряда у движущихся частиц, магнитные поля, создаваемые ими и т. д. Чтобы определить в каждом конкретном случае границы применения данной аналогии, необходимо при сопоставлении явлений указывать не только черты сходства, но и различие между ними.

Не меньшее значение в преподавании электродинамики имеет применение моделей. Это относится, главным образом, к тем моделям, которые создают представления об объектах, непосредственно не наблюдаемых: атомах, электронах, ионах.

Например, при выводе закона Ома из электронной теории используют модельные представления об электронном газе, где электроны рассматривают как материальные точки, наделенные электрическим зарядом. При этом студентам необходимо разъяснить те упрощения, которые вносит в представления о поведении электронов в металле применение данной модели.

Кроме аналогий и моделей, разъяснению механизма явлений, недоступных для непосредственного наблюдения, способствует использование интернет технологий. В последнее время имеется много разработанных обучающих программ по электродинамике.

Известно, что процесс мышления человека активизируется тогда, когда возникает определенная проблемная ситуация. Это важное положение всегда нужно иметь в виду в процессе обучения. Эффективным способом создания проблемной ситуации при изучении электродинамики могут служить некоторые опыты и экспериментальные задачи. В этих опытах демонстрируют явления, которые на первый взгляд противоречат усвоенным ранее представлениям студентов, или такие, которые требуют объяснения на основе усвоения ранее полученных знаний. Например, экспериментально получают вольтамперную характеристику для нити лампы накаливания, которая оказывается кривой линией, а не прямой, как было установлено для металлических проводников.

Выяснение кажущегося противоречия позволяет поставить перед студентами учебную задачу – изучить зависимость сопротивления металлов и полупроводников от температуры.

Изучение основ электродинамики завершается формированием важного и сложного понятия об *электромагнитном поле*. В электростатике, где изучают электрическое поле неподвижных зарядов,

при рассмотрении сравнительно простых явлений вводят ряд предварительных понятий, необходимых для формирования понятия об электромагнитном поле. Кроме того, в электростатике студенты получают ряд сведений, необходимых для понимания физических явлений, наблюдаемых в природе и быту, а также имеющих применение в промышленном производстве. Введение понятия электрического поля, как одного из видов материи, электростатика вносит свой вклад в формирование диалектико-материалистического мировоззрения.

Основной целью обучения и содержания курса «Электродинамика» является преемственность в обучении, т. е. необходимо продолжать развивать одну из ведущих идей: об относительности движения и системах отсчета. В этом разделе необходимо показать, что электрическое и магнитное поля являются составляющими единого электромагнитного поля.

Формируя понятие об электромагнитном поле, мы показываем, что электрическое поле существует и в отсутствии электрических зарядов при наличии изменяющегося магнитного поля, а магнитное поле – в отсутствии токов при изменении электрического поля. Показываем студентам, что это дало Максвеллу основание предположить, что в природе существует совокупность электрического и магнитного полей, органически связанных друг с другом и взаимно обуславливающих друг друга. Такая совокупность полей, не связанных с зарядами и токами, действительно существует в природе и называется свободным электромагнитным полем (электромагнитной волной).

В качестве самостоятельного задания можно предложить студентам рассмотреть механизм образования и распространения свободного электромагнитного поля, если в начальной точке происходит возрастание электрического поля.

Таким образом, при обучении студентов необходимо руководствоваться тем, что обучаемые должны уметь учиться самостоятельно добывать знания и их надо научить этому. Основной функцией преподавателя должна стать постановка перед аудиторией проблемы, задачи, проведение необходимых консультаций с целью предоставления возможности обучаемым самостоятельного приобретения необходимых для решения этой задачи знаний. Сделать так, чтобы хотя бы половину объема знаний студенты умели и имели возможность получать самостоятельно, а другую половину объема знаний, – опираясь на помощь и методический опыт педагога.

Вместе с общенаучными принципами при конструировании курса «Электродинамика» необходимо учитывать закономерности процесса обучения, которые выражаются в виде *дидактических принципов*:

- единство образовательных, воспитательных и развивающих задач, их комплексное решение в процессе обучения;
- научности, системности;
- систематичности и последовательности;
- межпредметных связей;
- связь теории с практикой;
- политехнизма и профессиональной направленности;
- наглядности, доступности;
- индивидуализации и дифференциации;
- мотивации и создания положительного отношения к учению и др.

Основная цель успешного усвоения содержания изучаемого материала во многом зависит от широкого применения в преподавании ряда дидактических приемов, активизирующих познавательную деятельность студентов. К ним относятся приемы сопоставления и сравнения понятий, закономерностей, имеющих черты сходства, использования демонстрационного эксперимента и др.

При конструировании курса «Электродинамика» необходимо использовать принцип генерализации знаний. Сущность его заключается в том, что для отбора содержания и его конструирования выделяется одна или несколько стержневых идей и вокруг их группируется учебный материал.