



УДК 37

МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ЯВЛЕНИЙ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ ИНДУКЦИИ

METHODOLOGY FOR CONDUCTING LABORATORY WORK TO STUDY THE PHENOMENA OF ELECTROMAGNETIC INDUCTION

Шоқанов А.Қ.

к.ф.-м.н., профессор,
Казахский национальный педагогический университет
имени Абая

Исаева Г.Б.

к.п.н.,
Казахский национальный педагогический университет
имени Абая

Зейнекабылова А.Т.

магистр,
Казахский национальный педагогический университет
имени Абая

Аннотация. В статье рассматривается проблема профессиональной направленности обучения физике учащихся профильного класса естественно-математического направления. В качестве одного из подходов решения данной проблемы предлагается применение лабораторных работ практической направленности, используемых при изучении физики студентами технических университетов, которые переработаны под программу школьного курса физики. Рассматривается схема установки и этапы выполнения этой работы и обработки экспериментальных данных в условиях школы.

Предлагаемая установка для лабораторной работы позволяет смоделировать работу многих датчиков, источников магнитного поля, включая катушки Гельмгольца. Школьники, используя явление электромагнитной индукции, в ходе выполнения работы измеряют толщину детали с точностью, обеспечиваемой микрометрами, знакомятся с принципами дистанционного измерения амплитуды и частоты электрических переменных токов; а также измеряют распределение магнитного поля, создаваемого одной или двумя соосными катушками. Отмечено, что выполнение этой работы вызывает интерес школьников и повышает общее увлечение физикой. Внедрение подобных работ в школьный курс физики представляется крайне желательным.

Ключевые слова: практическая направленность, лабораторный практикум, электромагнитная индукция, катушки Гельмгольца, переменный ток.

Shokanov A.K.

Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Professor,
Kazakh National Pedagogical University
named after Abai

Isaeva G.B.

Ph.D.,
Kazakh National Pedagogical University
named after Abai

Zeinekabylova A.T.

Master,
Kazakh National Pedagogical University
named after Abai

Annotation. The article deals with the issue of professional orientation in teaching physics to students of specialized natural and mathematical classes. As one of the ways to solve this problem, it is recommended to use practical laboratory work, which is used in the study of physics by students of technical universities, adapted to the school curriculum in physics. The installation scheme and stages of this work and processing of experimental data in school conditions are considered. The proposed device for laboratory work allows you to simulate the operation of many sensors, magnetic field sources, including Helmholtz coils. Using the phenomenon of electromagnetic induction, schoolchildren measure the thickness of a particle with a micrometer, get acquainted with the principles of remote measurement of the amplitude and frequency of electrical alternating currents; also measures the propagation of the magnetic field generated by one or two coaxial coils.

It is noted that the implementation of this work will arouse the interest of schoolchildren and increase their enthusiasm for physics in general. It is highly desirable to include such work in school physics courses.

Keywords: practical orientation, laboratory experiments, electromagnetic induction, Helmholtz coils, alternating current.

Одним из условий обеспечения старшеклассников глубокими и прочными знаниями по физике, а также умения применять эти знания в профессиональной деятельности является организация деятельности по выполнению системы профессионально ориентированных лабораторных работ. При их реализации студенты работают с понятиями, которые являются частью профессиональной культуры профессионалов. Последнее обстоятельство, на наш взгляд, повысит интерес старшеклассников к изучению физики и поможет им прочно и содержательно усвоить материал по физике, а также осознать свою важную роль в физике в будущем. профессиональная деятельность. Основной задачей обучения физике в школе является работа с приборами и использование их при решении практических задач, выработка навыков смыслового применения основных законов физики.



Однако современные лабораторные работы по физике, в частности по теме «Электромагнитная индукция», далеки от наглядных, полезных для учащихся вопросов, связанных с измерением важных параметров техники, используемой в быту. Восполнить этот пробел можно, используя богатый опыт практических лабораторных работ студентов технических вузов. Наличие счетчиков электроэнергии для школ облегчит решение этой проблемы.

При изучении раздела «Электромагнитная индукция» необходимо проводить лабораторные работы на визуальных приборах, примыкающих к современным датчикам, для измерения давления переменных магнитных полей, перемещений, сил, моментов, структуры фундаментальных физических явлений. Такие датчики, основанные на явлении электромагнитной индукции, активно используются в современной технике. Преподавание физики в таких учреждениях соответствует одному из основных принципов практического и, в частности, профессионального образования.

В данной статье рассмотрены результаты адаптации изучаемой лабораторной работы к условиям вуза при установке оборудования, близкого к современным измерительным приборам с точки зрения оформления явления электромагнитной индукции.

Цель статьи - описать результаты выполнения адаптированной лабораторной работы, адаптированной к условиям средней школы, по точному измерению закона электромагнитной индукции и ее движения и изучению пространственного распределения магнитных полей, а также рассмотреть особенности оснащения средней школы. Предложите учащимся выполнить эту работу.

Лабораторная работа имеет большое воспитательное и познавательное значение. В ходе эксперимента студенты учатся объективно верить в законы природы, закономерности, научные методы их изучения. Правильно организованная лабораторная работа повышает активность мышления студента, приводит к поиску ответов на поставленную задачу практическим путем.

Лабораторные занятия преследуют следующие цели обучения:

- наглядно подтвердить истинность, правильность изучаемых законов, теорий и закономерностей;
- организация рабочего места, овладение средствами и методами измерений;
- грамотно фиксирует результаты выполненной работы, сравнивает их с теоретическими данными и самостоятельно формулирует.

Подготовка к лабораторным занятиям включает несколько этапов.

1. Прежде всего ознакомиться с содержанием лабораторной работы. Здесь необходимо проанализировать цель, объем и основу теоретических данных. Потому что такая информация нужна для понимания результатов лабораторной работы.

2. Необходимо учитывать условия лабораторных опытов в соответствии с содержанием. Наличие такого готового лабораторного оборудования или его комплектация, предварительное проектирование значений измеряемых параметров и т.д.

3. Уметь освоить оборудование для лабораторных работ, их сборку, работу с измерительными приборами.

4. Приобретение знаний и навыков, необходимых для работы со сложным оборудованием, используемым в лабораторной практике. Хотя навыки работы с ними вырабатываются во время практики, студент должен знать общие правила работы с ними.

5. Разработка методов лабораторных экспериментов. Здесь необходимо знать последовательность операций, выполняемых в ходе эксперимента, последовательность, необходимую для контроля и регистрации результатов.

6. Студент должен уметь мысленно «проводить» лабораторные эксперименты, операции и наблюдения, выполняемые от начала до конца.

7. В ряде случаев необходимо уметь заранее рассчитывать режимы, необходимые для лабораторных экспериментов.

8. Подготовка к лабораторным занятиям заканчивается созданием бланка лабораторного отчета. Он должен содержать цель и краткое содержание работы, лабораторное оборудование, схемы оборудования, предварительно вносимую информацию, касающуюся условий проведения лабораторных работ.

9. Подготовка к лабораторным работам, как и к другим видам занятий, должна заканчиваться вопросами, неясными при подготовке.

Члены бригады – студенты, лабораторные работы – научно-исследовательские работы, а так как они часто выполняются на сложном оборудовании, для их совместного выполнения назначают 2–3 студента.

При выполнении лабораторных работ необходимо соблюдать следующие правила:

1. Перед выходом на работу необходимо обсудить содержание и цель работы с экипажем.
2. Если необходимо собрать лабораторное оборудование, это должно быть сделано коллективно. Это не означает, что все три студента должны собрать одинаковую сумму. Один член команды ставит один из аппаратов, другой и так далее. Должны быть собраны. Если только один учащийся готовит отряд к работе, остальные члены должны внимательно за этим следить. Когда установка готова к работе, необходимо получить разрешение преподавателя или лаборанта на ее включение.



3. Опыт перед включением установки следует мысленно и коллективно «провести».

4. Учащиеся должны отделять задания от выполнения эксперимента. Однако, по возможности, все учащиеся должны работать с устройствами.

5. Помимо общих задач, практика должна проводиться на коллективной основе и полученные результаты, протоколы, написанные по ним, должны быть заполнены членами команды в отдельных банках.

6. Протокол лабораторных опытов должен быть чистым. Если в ходе эксперимента требования были разрешены, следует исправить только эту ошибку. В случае внезапных ошибок их лучше включать в поле «предупреждение». А определить причину этой ошибки следует коллективно обсудить в конце работы.

7. Обработка результатов эксперимента должна быть проведена до конца урока. Часто результаты эксперимента заканчиваются графиком. Поэтому для таких случаев необходимо заранее подготовить миллиметровую шкалу.

8. Отчет, подготовленный по лабораторной работе, заканчивается приложением работы.

Заключительный эксперимент должен включать анализ результатов. Такой анализ и вывод должен быть сделан каждым студентом самостоятельно и не должен опираться на книгу.

Студент находится на практическом уроке. Он предназначен для организации деятельности студентов на основе знаний, полученных на практических занятиях. Содержание выполняемого здесь действия, порядок выполнения контролируются на основе теоретических знаний. Поэтому цель практического занятия:

- применить имеющиеся знания к реальной ситуации;
- систематизировать знания в порядке их использования на практике;
- утверждение последовательности действий в ходе работы;
- определить готовность студентов к самостоятельной работе.

Единственным методом, используемым на практических занятиях, является упражнение.

Суть упражнения заключается в том, что учащийся многократно решает задачу под руководством учителя, приобретает ряд необходимых действий, навыков и умений.

В зависимости от содержания и цели упражнения оно будет иметь четкую структуру с использованием различных методов обучения.

В целом структура характерна для всех упражнений:

- предварительное изучение личных действий;
- прямой контроль над тем, что необходимо освоить;
- повторение отрабатываемых действий несколько раз в присутствии обучаемого;
- повторение одного и того же действия в нескольких вариантах;
- регулярное повторение процесса решения основной проблемы;

Упражнения от ученика: правила действий; Необходимо учитывать условия выполнения, учитывать достигнутые результаты, понимать допущенные ошибки и намечать пути их устранения.

Целью практической работы является подготовка студентов к производственной деятельности, формирование определенных видов деятельности и необходимых умений и навыков.

Цех. На семинаре по обществознанию студент должен самостоятельно разработать структурную логику изучаемых материалов, то есть спланировать ее, обосновать свои мысли и выводы.

Составление отчетов. Решение задач является незаменимым инструментом для более глубокого понимания учащимися теории, формул, законов и закономерностей, развития логического мышления, концентрации внимания, инициативы, воли и энергии для достижения целей, навыков самостоятельной работы и самостоятельного мышления.

Решение проблем помогает учащимся глубже понять взаимосвязь между теорией и практикой в реальной жизни.

Решение проблем – это инструмент контроля, подтверждения и проверки знаний учащихся.

Практические занятия являются одним из основных звеньев в организации деятельности студентов по подготовке к профессии. К нему предъявляются следующие требования.

Описание лабораторной установки. Установка имеет две неподвижные позвоночные катушки, генерирующие переменное магнитное поле, и подвижные катушки, способные создавать ЭДС электромагнитной индукции, перемещающиеся вдоль этой оси.

Это позволяет определить одно из этих значений и подтвердить остальные. В основе многих современных измерительных приборов лежит схема, по которой работает этот лабораторный прибор: электронные микрометры, манометры или манометры.

Такие простые устройства обладают очень высокой точностью и чувствительностью. Например, с помощью описанного лабораторного оборудования перемещение можно измерить с погрешностью до микрометра. Результаты измерений получаются сразу в виде электрического сигнала.

Известно, что этим методом можно обнаружить относительное изменение амплитуды контура на расстоянии 1.

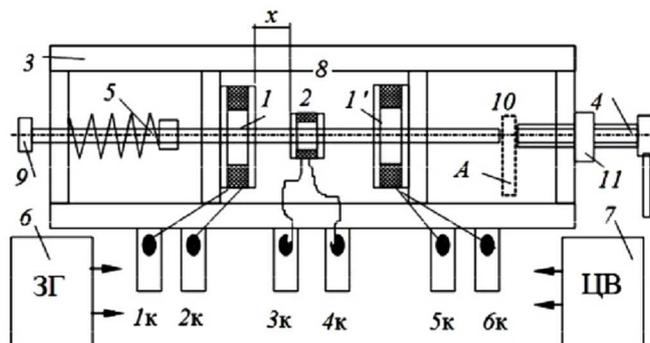


Схема лабораторной установки

Литература:

1. Иверонова В.И. Физическое упражнение // Электричество и оптика. – М. : Наука, 1968.
2. Электричество и магнетизм: практика лабораторной физики / Н.Б. Лобанова [и др.]. – Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2017.
3. Винтайкин Б.Е. Применение явления электромагнитной индукции в технике // Методические указания к лабораторной работе Е 9 по курсу общей физики. – М. : Н.Э. Баумана, 1998 г.
4. Савельев И.В. Курсы общей физики: Электричество и магнетизм / Перевод на казахский язык. – Алматы : Изд-во Мектеп, 1977. – Т. 2.
5. Савельев И.В. Курс общей физики: 5 книг: учеб. электричество и магнетизм. – М. : Наука, 1998. – № 2.

References:

1. Iveronova V.I. Physical exercise // Electricity and optics. – M. : Nauka, 1968.
2. Electricity and magnetism: the practice of laboratory physics / N.B. Lobanova [et al.]. – Yekaterinburg : Ural University Press, 2017.
3. Vintaykin B.E. Application of the phenomenon of electromagnetic induction in technology // Methodical instructions for laboratory work E 9 at the course of general physics. – M. : N.E. Bauman, 1998
4. Saveliev I.V. Courses of general physics: Electricity and magnetism / Translation into Kazakh. – Almaty : Mektep Publishing House, 1977. – Vol. 2.
5. Saveliev I.V. Course of general physics: 5 books: textbook. electricity and magnetism. – M. : Nauka, 1998. – № 2.