

Секция 4

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ИЗУЧЕНИЯ ФИЗИКИ КОНДЕНСИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ

УДК 53.3937

В. В. АБЛАЖЕВИЧ

ДОМАШНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ УЧАЩИХСЯ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ФИЗИКИ

Раскрыто понятие познавательный интерес. Приведены правила составления домашних экспериментальных заданий. Выявлены причины низкого уровня знаний по физике, предложены пути эффективного повышения качества и уровня знаний по физике.

Современные условия, характеризующиеся кардинальными изменениями экономической, социальной, политической и духовной сфер жизни, выдвигают ответственные задачи перед школой. Для достижения высоких показателей в обучении учащихся, от учителей требуется тщательная подготовка. Поддержание познавательного интереса учащихся на высоком уровне является одной из основных задач, которая обеспечивает условия для качественного усвоения учебного материала. Существенная роль отводится домашним экспериментальным заданиям по физике.

Существенная роль отводится домашним экспериментальным заданиям по физике.

Домашние экспериментальные задания способствуют:

- формированию умения наблюдать физические явления в природе и в быту;
- формированию умения выполнять измерения с помощью измерительных средств, используемых в быту;
- формированию интереса к эксперименту и к изучению физики;
- формированию самостоятельности и активности.

Домашние лабораторные работы - самостоятельный эксперимент, который выполняется учащимися дома, вне школы, без непосредственного контроля со стороны учителя за ходом работы.

Основными требованиями для домашнего эксперимента являются:

- безопасность при проведении;
- минимальные материальные затраты;
- простота по выполнению;
- иметь ценность в изучении и понимании физики;
- легкость последующего контроля учителем;
- наличие творческой окраски.

Домашние экспериментальные задания обладают существенными признаками – наличием четкой цели и соответствующем ей результате, которые могут быть обоснованы и выделены в явном виде, характеризуются учебно-познавательной направленностью.

Мы считаем целесообразным использование домашних экспериментальных заданий. Однако такие задания используются не достаточно. Домашнее экспериментальное задание является сильным стимулом для поддержания и развития познавательного интереса. Мы провели исследование для выяснения отношения учащихся к данному виду домашнего задания.

Анкетирование проводилось на базе ГУО «Средняя школа № 23 г. Гродно». В анкетировании приняло участие 23 ученика 7 «П» класса. При проведении анкетирования была поставлена задача: выявить отношение учащихся к домашним экспериментальным заданиям.

Анализ полученных результатов показал, что учащиеся положительно относятся к домашним экспериментальным заданиям. При этом для учащихся предпочтительнее индивидуальные задания, нежели групповые.

Ответы учащихся на первый и второй вопрос анкеты приведены на рисунках 1 и 2, в третьем и четвертом вопросе, представленном на рисунке 3 и 4, мы предложили выбрать два варианта ответа.

Анализ проведенного нами анкетирования позволяет сделать следующие выводы:

- отсутствие понимания логики предмета физика;
- неупорядоченность теоретических и практических знаний;
- отсутствие ориентации в теоретических и практических методах, на основе которых можно решить поставленную задачу;
- отсутствие знаний о применимости законов, явлений, процессов в быту, науке, технике;

- учащимся нравятся экспериментальные домашние задания;
- преподаватели редко используют экспериментальные домашние задания из-за больших затрат времени на подготовку качественного эксперимента.

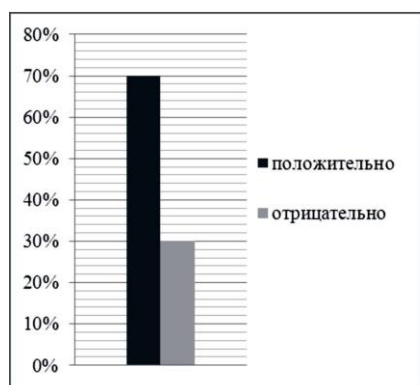


Рисунок 1. Как вы относитесь к домашним экспериментам?

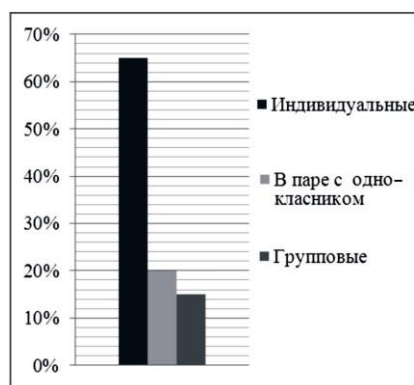


Рисунок 2. Какие задания вы бы хотели получать?

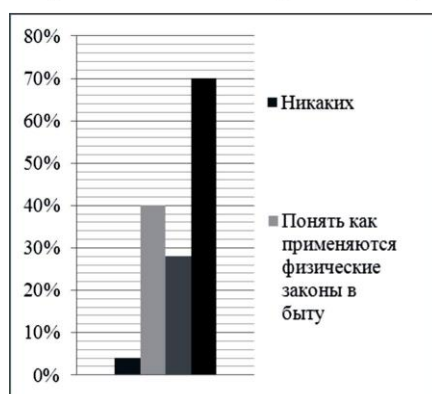


Рисунок 1. Какие результаты вы ожидаете получить от проделанной работы?

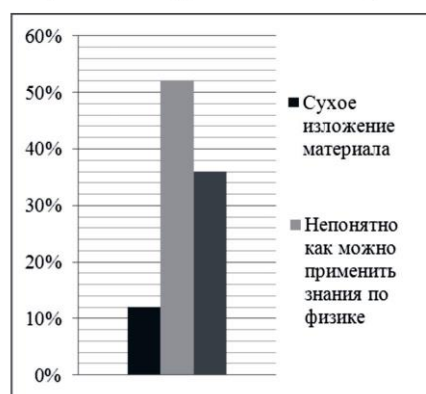


Рисунок 2. Какие трудности у вас возникают при изучении физики

Дальнейшее исследование проблемы применения домашних экспериментальных заданий, говорит о необходимости регулярного применения таких домашних заданий для повышения интереса учащихся к предмету физика, а как следствие и повышения качества знаний по предмету.

Список литературы

1. Плетнев, А. В. Календарь юного физика / Плетнев А.Э. – Минск, 2012 – 15 с.
2. Безруких, М. М. Педагогический энциклопедический словарь / В.А. Болотов, Л.С. Глебова [и др.] 2002. — 135 с.
3. Щербаков, Ю.В. Занимательная физика на уроках и внеклассных мероприятиях: 7 класс / Ю.В. Щербаков – Глобус 2009. – 8 с.

Opened term cognitive interest. Results of the experimental rules of making home assignments. The causes of the low level of knowledge in physics, suggest ways to effectively improve the quality and level of knowledge of physics.

Аблажевич Виктор Викторович, студент 5 курса физико-технического факультета ГрГУ им. Я. Купалы, Гродно, Беларусь, ablazhevich93@mail.ru.

Научный руководитель – *Тарковский Викентий Викентьевич*, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры лазерной физики и спектроскопии ГрГУ им. Я. Купалы, Гродно, Беларусь, tarkovsky@grsu.by.

УДК 538.9:004.357

Е. И. ГИДРЕВИЧ

МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ ФИЗИКИ В КЛАССАХ ГУМАНИТАРНОГО ПРОФИЛЯ

При переходе к новой системе образования, направленной на введение профильного обучения, становится актуальным вопрос о методическом обеспечении курса физики в классах различных профилей. Проблема методического обеспечения курса физики связана, с одной стороны, с неуклонным ростом объема и сложности научной информации, с другой стороны, согласно концепции модернизации образования, в классах различных профилей количество часов,

отводимых для изучения физики, существенно различается. В связи с этим цели и задачи обучения физике учащихся классов разных профилей приобретают свою специфику, которая определяется, прежде всего, будущими профессиональными ориентирами учащихся. Возникает необходимость разработки различных подходов к процессу преподавания физики, так как не хватает методической обеспеченности процесса обучения в классах различных профилей. Особенно это касается разработки методики обучения физике для учащихся классов гуманитарных профилей. Для реализации идеи профильной дифференциации в обучении появляется необходимость в разработке программ, учебно-методических пособий, новых методических подходов и т.д.

Все методические материалы (учебники, программы) построены в расчете на логический способ познания мира – каким обладают учащиеся – «физики», а ученики, выбирающие гуманитарное направление, чаще всего обладают конкретно-образным типом мышления, ориентированы на чувственную, эмоциональную оценку окружающего мира. В то же время, отмечается относительно низкий уровень мотивации к изучению физики у учащихся классов гуманитарного профиля. Немногочисленные учебники по физике, предназначенные для классов гуманитарного профиля, как правило, не учитывают особенностей восприятия информации учащимися-гуманитариями, поэтому практически не используются в школах.

Одним из способов, для решения проблемы повышения мотивации, может стать систематизация учебной информации, предлагаемой учащимся, т.к. структурирование учебной информации рассматривается как важнейшее условие организации познавательной деятельности учащихся, поскольку его дидактической целью является рациональность и экономичность в усвоении информации и долговременном сохранении в памяти.

Логическое систематизация учебной информации позволяет получить четкую, хорошо организованную структуру, выделение которой позволяет увидеть систему смысловых связей между элементами содержания и расположить эти элементы в последовательности, вытекающей из них.

Отсюда следует, что подход к систематизации учебной информации по физике в классах различного профиля должен определяться не только целями модернизации современного образования, но и психофизиологическими особенностями учащихся. Таким образом, проблема научно обоснованного систематизации учебной информации с учетом целей обучения физике учащихся гуманитарных классов является актуальной.

Таким образом, общая проблема исследования может быть сформулирована следующим образом: существует необходимость выявления подхода к обучению физике в классах гуманитарных профилей, учитывающего особенности систематизации учебной информации.

Цель исследования: выявление принципов структурирования информации на уроках физики для эффективного обучения учащихся классов гуманитарных профилей и разработка структуры изложения учебной информации.

Объект исследования: процесс обучения физике в средней общеобразовательной школе в классах различных профилей.

Предмет исследования: систематизация учебной информации на уроках физики в классах гуманитарного профиля.

Задачи исследования:

Провести анализ учебной, методической, психолого-педагогической литературы с целью выявления уровня изученности выбранной темы в теории и практике обучения физике.

Проанализировать различные подходы к структуре учебной информации, которые могут быть положены в основу разрабатываемой методики.

Выявить принципы построения структуры учебной информации по физике в классах различных профилей.

Разработать структурно-логические схемы изложения учебной информации по физике, построенные на основе предлагаемых принципов, учитывающие психофизиологические особенности учащихся, цели и задачи, предъявляемые государственными образовательными стандартами к содержанию учебного материала в классах различных профилей.

Разработать методику изложения учебной информации по физике на основе предлагаемых структурно-логических схем.

Список литературы

1. Волков, В.А. «Универсальные поурочные разработки по физике».
2. Физика. Астрономия. 6 – 11 кл.: примерное календарно-тематическое планирование: пособие для учителей учреждений общ. сред. образования / И.В. Галузо [и др.]. – Минск: НИО: Аверсев, 2012..
3. Бессонов, Р.В. Специфика обучения в профильной школе: содержание и процесс// Педагогика. – 2006. - № 7.
4. Бурцева, И., Ермаков, Д. Внедрение профильного обучения: опыт и проблемы// Народное образование. – 2006. - № 2.

Гидревич Екатерина Ивановна, студентка 5 курса физико-технического факультета ГрГУ им. Я. Купалы, Гродно, Беларусь, malenkaja220894@mail.ru.

Научный руководитель – *Долоб Наталья Ивановна*, старший преподаватель кафедры лазерной физики и спектроскопии ГрГУ им. Я. Купалы, Гродно, Беларусь, natalinad@mail.ru.

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В КУРСЕ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ В ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ШКОЛЕ

Раскрыто понятие компьютерного моделирования. Приведены положительные и отрицательные стороны использования компьютерного моделирования в учебном процессе. Описан результат применения компьютерных моделей по курсу «Ядерная физика» при проведении уроков по физике в старших классах общеобразовательной школы.

Каждая наука требует доказательств и подтверждений. Ни один теоретический закон не имеет смысла, если он не нашел свое применение на практике. Физика является наукой, фундамент которой составляют теоретические факты, подтвержденные многочисленными опытами. Ученые годами проводили их, в целях создания обоснованной теоретической системы законов и правил. Для целостного восприятия учащимися средних общеобразовательных школ данных фактов, учителю необходимо обеспечить максимальную наглядность при проведении урока. Этого можно достичь при помощи различных способов. Наиболее убедительный из них на современном этапе развития школы является использование мультимедийных технологий. Ученики средних школ в своем большинстве имеют доступ к любым техническим технологиям, что отличает их от учащихся 10 и 20 лет назад. Уровень их развития относительно современных информационных технологий повышается с каждым годом. Такие технологии включают в себя:

- мультимедийный проектор;
- интерактивная доска;
- компьютер;
- internet;
- и многие другие технологии, используемые в современном образовании.

Существует большая возможность использования мультимедийного проектора для демонстрации презентаций к уроку, видео и аудио фрагментов для обеспечения наглядности и восприятия теории. Интерактивная доска позволяет учащимся принять активное участие в процессе каждого урока, выйти к доске и предоставить свое решение заранее подготовленных учителем заданий. При помощи сети internet каждый ребенок имеет доступ к неограниченному количеству полезной информации. При умелом ее использовании учащиеся могут развиваться, реализовывать себя как личности, получать дополнительные сведения, выходя за рамки учебной программы. Но главную роль неотъемлемо занимает компьютерное моделирование различных физических процессов. Компьютерное моделирование является одним из важнейших и интереснейших инструментов познания в процессе обучения. Под компьютерной моделью понимают – компьютерную программу, которая работает на отдельном компьютере, реализует представление объекта, системы или понятий, отличается от реальности, но является приближенной к алгоритмическому описанию, включающему набор данных, которые характеризуют свойства описанной системы.

Ядерная физика, изучаемая в курсе средней общеобразовательной школы, создает наибольшее затруднение в понимании ее учениками. Проектирование и создание компьютерных моделей по ядерной физике дает возможность учителю наглядно представить опыты, производимые учеными для доказательства тех или иных фактов; вовлекает учащихся в учебный процесс, позволяет максимально заинтересовать их ходом урока и изучаемой информацией.

Для обоснования любых теорий необходим эксперимент. В этом и состоит отличительная особенность физики как науки. Но проведения большинства опытов по ядерной физике требует наличия дорогостоящего оборудования, а также специально предусмотренных лабораторий. Ни одна школа не в состоянии обеспечить такие условия. Поэтому компьютерные модели позволяют незамедлительно решить эту проблему. Возможность создать свою собственную компьютерную модель есть у каждого учителя, который имеет доступ к компьютеру, а также базовый уровень знаний по использованию языков программирования.

На основе проведенных исследований урока с использованием компьютерной модели по ядерной физике было выявлено, что по сравнению с обычным уроком:

- повышается познавательный интерес учащихся;
- совершенствуется работа учителя на уроке;
- вызывает активное поведение учащихся при работе с учебным материалом;
- увеличивается скорость доступа к учебной информации;
- повышается эффективность контроля качества выполнения заданий учащимися;
- обеспечивает наглядность физических процессов.

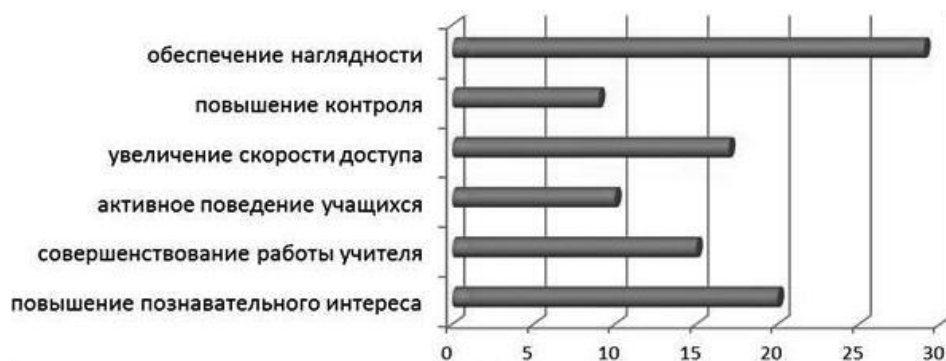


Рисунок 1 - Достоинства использования компьютерных моделей

Были также выявлены некоторые недостатки в использовании компьютерных моделей:

- подготовка любой модели требует от учителя большого количества времени для написания программного кода;
- учащиеся часто отвлекаются на посторонние факторы, не связанные с темой урока;
- время, допустимое для учащихся за компьютерами слишком мало;
- негативное влияние на организм учеников (зрение, осанка);
- дорогостоящее оборудование;
- происходит сокращение социального взаимодействия между учащимися и контакта «учитель-ученик».

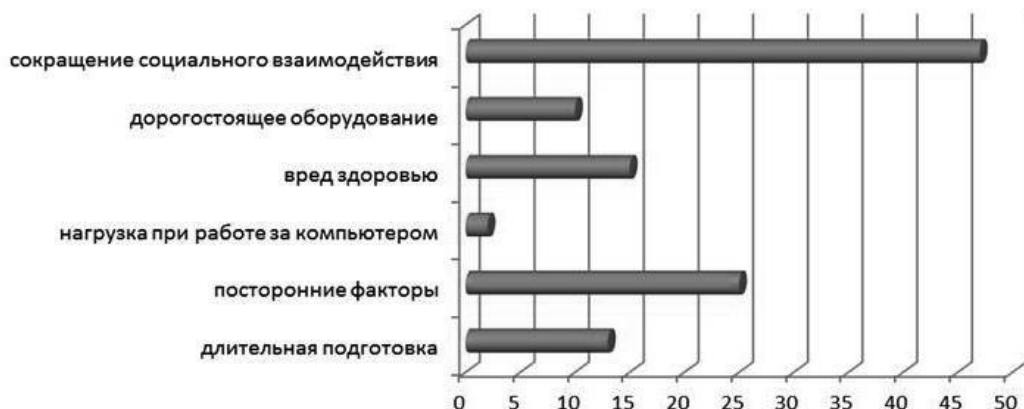


Рисунок 2 - Недостатки использования компьютерных моделей

Правильное использование компьютерных моделей по физике в курсе средней общеобразовательной школы позволяет учащимся достичь максимального уровня получаемых знаний на основе школьной программы. Создание моделей дает возможность учителю развиваться и адаптироваться к современному этапу технологий, а также позволяет максимально привлечь учащихся к изучению предмета на основе такого фактора, как наглядность.

Список литературы

1. Колесников, Ю.Б. Моделирование систем. Практикум по компьютерному моделированию / Ю.Б. Колесников, Ю.Б. Сениченков. – БХВ - Петербург, 2007. – 352 с.
2. Королев, А.Л. Компьютерное моделирование. – Минск. Бином. Лаборатория знаний, 2010. – 230 с.
3. Физика. Астрономия. 6 – 11 кл.: примерное календарно-тематическое планирование: пособие для учителей учреждений общ. сред. образования / И.В. Галузо [и др.]. – Минск: НИО: Аверсев, 2012. – 62 с.

Reveals the concept of computer simulation. Presents positive and negative aspects of the use of computer modeling in the learning process. Describes the results of the use of computer models in the course "Nuclear physics" during lessons in physics from upper secondary school.

Головка Галина Григорьевна, магистрант физико-технического факультета ГрГУ им. Я. Купалы, Гродно, Беларусь, 333nevada333@mail.ru.

Научный руководитель – Гайда Леонид Станиславович, доктор физико-математических наук, профессор кафедры лазерной физики и спектроскопии ГрГУ им. Я. Купалы, Гродно, Беларусь, gls@grsu.by.

АКТИВНЫЕ ДЕМОНСТРАЦИИ НА УРОКАХ ФИЗИКИ

В статье рассматриваются активные демонстрации, которые позволяют активизировать самостоятельную познавательную деятельность учащихся, реализовать деятельностный подход в обучении. Дано определение активной демонстрации. Приведены примеры использования активных демонстраций в учебном процессе.

Современные педагогические технологии направлены на реализацию деятельностного подхода в обучении. [1] При обучении физике деятельностный подход во многом опирается на учебный физический эксперимент, который является одним из ведущих методов обучения физики. [1]

Одним из недостатков использования демонстраций в учебном процессе является его сильная зависимость от наличия необходимых материально-технических средств обучения, от качества используемых педагогом демонстрационных материалов.

В связи с этим особое значение для повышения мотивационного интереса учащихся к изучению физики, эффективности обучения, приобретает разработка и оснащение учебных заведений новыми современными цифровыми лабораториями и приборами. [1] Всё это позволяло бы расширить возможности физического эксперимента и тем самым вызвать у учащихся больший интерес к предмету физика, а сочетание теоретического материала и демонстрационного эксперимента позволило бы активизировать познавательную деятельность учащихся и тем самым привело бы к наилучшему результату.

Что же касается понятия демонстрации, то демонстрация – это метод обучения, который основан на наглядном предъявлении обучающимся динамичных изображений (в отличие от метода иллюстраций, при использовании которого наглядность статична): сюжетов, событий и явлений в целом, в том числе быстропротекающих процессов, действия систем и механизмов. На наш взгляд наилучший эффект в обучении получается при использовании активных демонстраций.

Под активной демонстрацией мы понимаем демонстрацию, в процессе проведения которой можно наблюдать физические процессы и явления, производить измерение физических величин, рассчитывать неизвестные параметры физических величин. [1]

Эффективность данного метода очень высока, так как представленный учебный материал демонстрируется во времени, в динамике и пространстве, что способствует всестороннему рассмотрению, выявлению разнообразия свойств, совокупности связей и взаимодействия отдельных элементов рассматриваемого объекта и его максимальному осмыслению учащимися. Такой подход к изучению нового материала углубляет и расширяет знания учащихся, поддерживает интерес к предмету.

Перед выполнением активной демонстрации преподаватель должен четко ставить перед учащимися цель и задачи, которые они должны достичь и решить в процессе выполнения данной демонстрации. Демонстрация должна сопровождаться пояснениями и измерениями. Также педагогу необходимо создать условия для активной дискуссии учащихся при осмыслении демонстрируемых учебно-наглядных материалов (обсуждение, расчеты, анализ, ответы на вопросы).

Рассмотрим вариант проведения активной демонстрации.

Пример 1. Активная демонстрация сдвига фаз в цепи переменного тока с активным, индуктивным и емкостным сопротивлениями.

Цель данной активной демонстрации: на наглядном примере дать понятие сдвига фаз в цепи переменного тока с активным, индуктивным и емкостным сопротивлением; научить определять сдвиг фаз между током и напряжением, период, частоту, амплитуду и действующие значения тока и напряжения электромагнитных колебаний.

На рисунке 1 представлена электрическая схема исследуемой RLC цепи.

На рисунке 2 изображена осциллограмма сдвига фаз между током и напряжением полученная с помощью цифровой лаборатории.

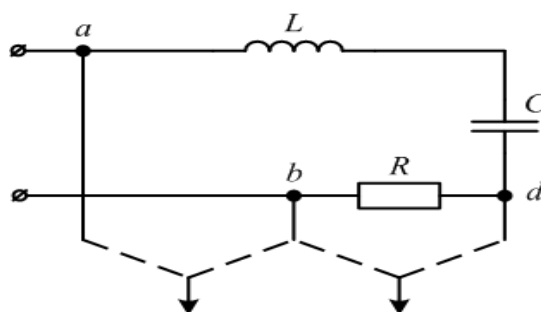


Рисунок 1 - Схема исследуемой RLC цепи

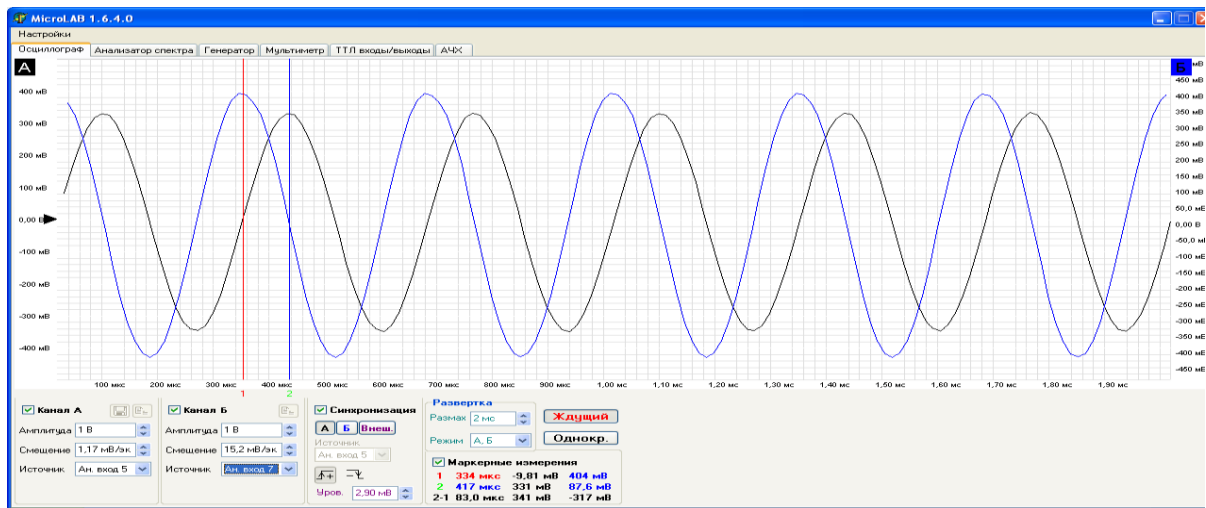


Рисунок 2 - Осциллограмма сдвига фаз между током и напряжением

Для данной активной демонстрации можно предложить следующие вопросы и задания:

- используя маркерные измерения определить период электромагнитных колебаний;
- используя маркерные измерения определить амплитудные значения тока и напряжения;
- используя маркерные измерения определить сдвиг фаз между током и напряжением;
- рассчитать частоту колебаний;
- рассчитать действующие значения тока и напряжения;
- записать уравнение колебаний для напряжения в данной цепи.
- построить векторную диаграмму тока и напряжения для данного последовательного RLC контура;
- определить индуктивность L контура, если $C = 30 \text{ мкФ}$, $R = 60 \text{ Ом}$. [1]

Достоинство активной демонстрации, как метода обучения заключается в динамике раскрытия изучаемых объектов и активном участии учащихся в проведении демонстрации, что повышает интерес учащихся к изучению предмета. Использование демонстраций как метода обучения широко применяется в ходе изучения различных объектов познания. Но максимальный эффект данного метода достигается при самостоятельном изучении явлений и процессов, когда учащиеся самостоятельно выполняют необходимые действия, выявляют зависимости и закономерности. Именно тогда происходит активный процесс познания явлений и физических процессов, которые более полно ими осмысливаются, а не принимаются в готовом виде.

Список литературы

1. Василевич, А., Матецкий, Н. / Современный лабораторный и демонстрационный эксперимент - новые возможности для изучения физики - ГрГУ, 2015.

The advantage of active demonstrations as a method of learning is in the dynamics of the disclosure of the objects under study. demonstration method has wide application in the study of the various objects of knowledge. But the maximum effect of this method is achieved by self-study of phenomena and processes.

Зеневиц Виктория Юрьевна, студентка физико-технического факультета ГрГУ им. Янки Купалы, Гродно, Беларусь, zenevich.vika@yandex.ru.

Научный руководитель – *Матецкий Николай Викторович*, кандидат педагогических наук, доцент кафедры лазерной физики и спектроскопии ГрГУ им. Я. Купалы, Гродно, Беларусь, matsetski@mail.ru.

УДК 538.9:004.357

А. Ф. КАРТАНОВИЧ

ТЕХНОЛОГИЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ПО МОЛЕКУЛЯРНОЙ ФИЗИКЕ

Дается краткая характеристика нескольких этапов решения задач, а также рассматривается решения задачи из раздела «Молекулярная физика» с применением этих этапов.

Технология решения физических задач представляет собой систему приёмов, реализация которых приводит к формированию у учащихся умений решать задачи.

Решение любой задачи включает в себя несколько этапов. При обучении учащихся необходимо, прежде всего, сформировать у них представления об этих этапах и необходимости следовать им при решении задачи.

Первый этап решения задачи – чтение и уяснение условия.

Текст задачи читается без спешки, при необходимости повторяется, учащимся разъясняются незнакомые термины и понятия. Полезно проанализировать условие, определив, какое явление описано в задаче, что дано, что надо найти.

Второй этап решения задачи – краткая запись условия задачи.

Условие записывается столбиком, при необходимости оставляют место для записи табличных данных, потребность в которых устанавливается при анализе задачной ситуации.

Третий этап решения задачи – перевод заданных значений физических величин в Международную систему единиц (СИ).

Четвёртый этап решения задачи – анализ описанной в ней задачной ситуации.

Итогом выполнения этого этапа является модель задачной ситуации. В ходе анализа устанавливают, какой физический объект описывается в задаче, какие происходят изменения состояния объекта, что является их причиной. Анализ задачной ситуации сопровождают рисунком, схемой, чертежом. В задачах по молекулярной физике: установить, какие газы участвуют в рассматриваемых процессах, определить параметры p , V и T , характеризующие каждое состояние газа, для каждого состояния каждого газа (если их несколько) составить уравнение Менделеева – Клапейрона. Если дана смесь газов, то это уравнение записывается для каждого компонента. Связь между значениями давлений отдельных газов и результирующим давлением смеси устанавливается законом Дальтона.

Важным при анализе задачной ситуации является обсуждение всех допущений, которые делают при её решении (факторов, которыми можно пренебречь).

Пятый этап решения задачи – записать математически все вспомогательные условия, использовать преобразования в физических формулах, получите окончательную расчётную формулу.

Примечание: при проверке правильности полученной формулы используйте размерность физической величины.

Например: Если мы должны найти давление P , то в результате сокращения размерности должны получить Па (Паскаль), если получить, что-то другое, значит, формула получена не верно.

Шестой этап решения задачи – выполните вычисления по полученной формуле.

Седьмой этап решения задач – проверка ответа и его анализ. При анализе ответа устанавливают его реальность и его изменение при учете факторов, которыми пренебрегали при составлении физической модели задачной ситуации.

Рассмотрим пример.

Пример 1. Какой объем занимает 100 моль ртути?

Первый этап – устанавливают, что в задаче описан процесс взаимодействия молекул ртути, задано количество вещества, необходимо найти объем.

Второй этап - кратко записывают условие задачи.

<p>Дано</p> $\nu = 100 \text{ моль}$ $\rho = 13,6 \cdot 10^3 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ $\dot{M} = 201 \cdot 10^{-3} \frac{\text{кг}}{\text{моль}}$ <hr style="border: 0.5px solid black;"/> <p>$V = ?$</p>	<p>Анализ</p> $V = \frac{m}{\rho}$ $\nu = \frac{m}{M} \Rightarrow m = \nu M$ $V = \frac{\nu M}{\rho} \left[\frac{\text{моль} \cdot \text{кг} / \text{моль}}{\text{кг} / \text{м}^3} = \text{м}^3 \right]$	<p>Решение</p> $V = \frac{100 \cdot 201 \cdot 10^{-3}}{13,6 \cdot 10^3} = 1,5 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$ <p>Ответ: $V = 1,5 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$</p>
---	--	---

Третий этап – перевод значений величин в СИ не требуется.

Четвёртый этап – обсуждают допущения:

- пренебрегают размерами молекулы;
- пренебрегают силами взаимодействия между молекулами.

Пятый этап – записывают формулу объема и количества вещества, из второй выражаем массу ртути и ставим в первую формулу. Решение в общем виде записывают справа от условия.

Шестой этап – осуществляют проверку правильности конечной формулы по единицам величин и выполняют вычисления.

Седьмой этап – анализируют ответ, оценивается реальность полученных результатов.

Этапы решения задачи представляют собой определённую последовательность действий и в этом смысле могут рассматриваться как алгоритм. Этот алгоритм является общим и содержит последовательность действий, в основном не зависящую от того, к какому разделу физики относится задача.

Список литературы

1. Балаш, В.А. Задачи по физике и методы их решения. Изд. 3-е, переаб. и испр. Пособие для учителей. М.: Просвещение, 2004. – 430 с.
2. Игруполо, В.С., Вязников, Н.В. Физика: алгоритмы, задачи, решения: Пособие для всех, кто изучает и преподаёт физику. – М.: Илекса, Ставрополь: Сервисшкола, 2002. – 592 с.
3. Методические рекомендации для студентов по выполнению самостоятельной внеаудиторной работы по учебному предмету «Физика»: Учебно – методическое пособие/ Автор – сост. И.В, Авдулова, - Курск: ОБОУ СПО «КАТК», 2014. – 25 с.

Картанович Анжелика Францевна, студентка 5 курса физико-технического факультета ГрГУ им. Я. Купалы, Гродно, Беларусь, anzhik.af@mail.ru.

Научный руководитель – *Долоб Наталья Ивановна*, старший преподаватель кафедры лазерной физики и спектроскопии ГрГУ им. Я. Купалы, Гродно, Беларусь, natalinad@mail.ru.

УДК 538.9:004.357

Н. И. КЛЫЖУК, П. Н. ВЕЛЁНДА

РЕШЕНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ ЗАДАЧ КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ

Дано понятие качественной задачи, приведена классификация качественных задач. Приведен разработанный алгоритм и элементы методики решения качественных задач на уроках физики.

Качественные задачи – это задачи, которые решаются путем логических умозаключений, базирующихся на физических законах и теориях, графически или экспериментально. При этом могут использоваться простые математические вычисления. При решении качественных задач от учащихся требуется проявление самостоятельности мысли и суждения, умение разбираться во взаимосвязи явлений и делать верные логические умозаключения и выводы. В качественной задаче ставится такой вопрос, ответ на который ученик должен составить сам, синтезируя данные условия задачи и свои собственные знания по физике.

Качественные задачи весьма разнообразны по тематике, содержанию и сложности. Их можно классифицировать по различным признакам.

Классификации качественных задач:

- по способу задания;
- по характеру проблемы;
- по содержанию условий и требований;
- по сложности;
- с техническим содержанием;
- с неожиданным ответом;
- задачи - анимации.

Решение качественных задач является составной частью почти каждого урока. На комбинированных уроках их используют дважды: при опросе учеников и при закреплении изученного материала. Также качественная задача может быть поставлена в виде проблемы на начальном этапе урока.

Для организации повторения подбирают комбинированные задачи. Задачи являются эффективным средством контроля знаний учеников.



Приемы решения качественных задач.

При решении качественных задач применяются следующие три приема: эвристический, графический и экспериментальный. Они могут сочетаться, дополняя друг друга.

Эвристический прием состоит в постановке и разрешении ряда взаимно связанных качественных вопросов, ответы на которые содержатся либо в условии задачи, либо в известных ученику физических законах.

Графический прием решения применим к тем качественным задачам, условия которых формулируются с помощью различных видов иллюстраций. Использование его позволяет получить ответ на вопрос задачи в процессе исследования соответствующего чертежа, графика, схемы, рисунка, фотографии и т.п. Достоинство этого приема — наглядность и лаконичность решения.

Экспериментальный прием заключается в получении ответа на вопрос задачи на основании опыта, поставленного и проведенного в соответствии с условием, в таких задачах обычно предлагается ответить на вопросы: «Что произойдет?», «Как сделать?».

В основе любого из приемов решения задачи лежит аналитико-синтетический метод. Можно указать на следующие пункты использования этого метода для решения большинства качественных задач:

Знакомство с условиями задачи (чтение текста, разбор чертежа и т. п.), уяснение главного вопроса (проблемы) задачи (что неизвестно, какова конечная цель решения задачи).

Определение физических явлений рассматриваемых в данной задаче, выявление физических законов, описывающих данное явление и границ их применения, введение дополнительных уточняющих условий.

Составление плана решения задачи, установление причинно-следственной связи между физическими явлениями и логическими посылками задачи.

Осуществление плана решения задачи (синтез данных условия задачи с формулировкой закона, получение ответа на вопрос задачи). Проверка ответа (сопоставление полученного ответа) с общими принципами физики (законом сохранения энергии, массы, заряда, законами Ньютона и др.).

Мы провели анкетирование учеников во время прохождения педагогической практики. Цель анкетирования: выявить отношение учащихся к решению задач на уроках физики. Анализ полученных результатов анкетирования показал, что большинству ученикам нравятся уроки физики.

Ответы учащихся на 4 и 5 вопросы анкеты представлены на рисунках 1 и 2 в виде диаграмм.



Рисунок 1 - Вопрос анкеты №4: Какие задачи вам нравится решать больше?

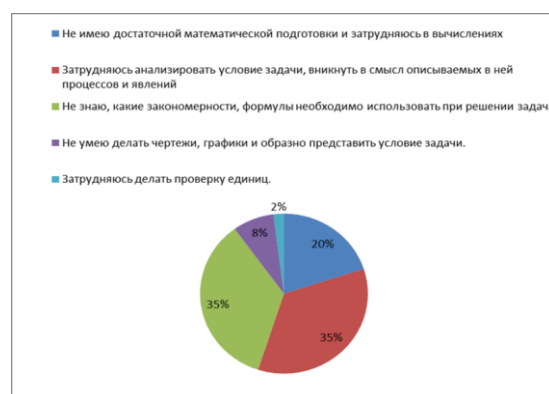


Рисунок 2 - Вопрос анкеты № 5: Какие трудности возникают при решении задачи?

Результаты анкетирования учеников позволяют сделать следующие выводы:

- на уроке решения задач ученикам больше нравится решать качественные задачи;
- затруднением при решении задач у учеников вызывает анализ условия задачи, понимания смысла описываемых в ней процессов или явлений; не знание формул и законов.

Клыжук Наталья Ивановна, студентка 5 курса физико-технического факультета ГрГУ им. Я. Купалы, Гродно, Беларусь, natasha.klyzhuk@mail.ru.

Веленда Павел Николаевич, студент 5 курса физико-технического факультета ГрГУ им. Я. Купалы, Гродно, Беларусь, vialionda.pavel@mail.ru

Научный руководитель – *Матецкий Николай Викторович*, кандидат педагогических наук, доцент кафедры лазерной физики и спектроскопии ГрГУ им. Я. Купалы, Гродно, Беларусь, matsetski@mail.ru.

УДК 538.9:004.357

Р. В. ЛЕБЕДЬ

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАГРЯЗНЕННОСТИ ВОЗДУХА В ПОМЕЩЕНИИ И НА УЛИЦЕ

Проведены исследования загрязнённости воздуха в помещении и на улице. Рассмотрено состав чистого воздуха, возможные способы уменьшения загрязнённости воздуха. Выявлены причины загрязнения окружающего воздуха.

Дыхание – одна из важнейших функций организма, без которой невозможна жизнь. Поэтому среди факторов внешней среды, оказывающих воздействие на человека, первостепенная роль принадлежит воздуху. Если может жить без пищи в течение нескольких недель, без воды – несколько дней, то без воздуха – всего лишь считанные минуты. Из всех составных частей воздуха наибольшее значение для человека имеет кислород, так как для жизнедеятельности организма необходимо постоянное снабжение кислородом его тканей и клеток, в которых происходит обмен веществ. Для правильного функционирования человеческого организма необходим чистый воздух, причём это относится как к атмосферному, так и к воздуху в жилых помещениях.

Атмосферный воздух представляет собой смесь нескольких газов, причём по объёму значительная часть приходится на долю азота (78,08%) и кислорода (20,95%). Остальные газы составляют лишь около 1%. Сюда относятся углекислый газ, гелий, неон, ксенон, криптон и др.

Исследование загрязнённости воздуха на улице.

Чистый воздух – залог здоровья. Для нашего здоровья безразлично, какой воздух мы вдыхаем. Загрязнённый воздух вызывает отравление организма. В выхлопных газах автомобилей, дыме заводов и фабрик содержится много вредных веществ. Пыль и сажа вызывают заболевание глаз. Вредные газы раздражают кожу, проникают при дыхании в наше тело, разрушают эмаль зубов, вызывают заболевание лёгких, боли в животе. Чтобы быть здоровым, чувствовать себя бодрым, человек должен дышать чистым воздухом. Роль транспорта в загрязнении атмосферы. Автомобильный транспорт является одним из основных источников загрязнения воздуха в городах. Загрязнение воздуха – это любое нежелательное изменение состава земной атмосферы в результате поступления в неё различных газов, водяного пара и твёрдых частиц под воздействием природных процессов или в результате деятельности человека. Загрязнение происходит по трём основным направлениям:

- отработанные газы через выхлопные трубы;
- картерные газы;
- испарения топлива.

В отработанных газах двигателей содержится более 200 химических элементов и соединений. В городских условиях от 30 до 40% общего движения транспорта составляют режимы разгона и торможения, когда увеличивается расход топлива и выбросов в атмосферу. При интенсивном движении 1500 – 2000 машин в час создаются опасные условия для загрязнения воздуха. Санитарные требования по уровню загрязнения и шума допускают поток транспорта в жилой зоне не более 200 автомашин при уровне шума от 35 до 45 децибел.

Исследование загрязнённости воздуха в школе.

Воздушная среда влияет на здоровье, общее самочувствие учащихся, их работоспособность на уроках. Изменение химического состава воздуха помещения вызвано, прежде всего, дыханием. Во время пребывания учащихся в классных помещениях уменьшается количество кислорода, увеличивается количество углекислого газа (от 0,03 до 1,84%), водяных паров, положительных ионов, количество бактерий, повышается температура, запылённость, в нём появляются органические примеси, аммиак. О качестве воздуха в помещениях принято судить по содержанию в нём углекислого газа. Установлено, что человек чувствует себя комфортно, если оно не превышает 0,1%. Скопление вредных газов происходит преимущественно в верхней части помещения. При высоте помещения 3,5 м на одного учащегося приходится около 4,4 м³ воздуха. За 45 минут через лёгкие ребёнка 10 – 12 лет проходит 12,5 м³ воздуха. На каждого учащегося в классном помещении должно приходиться 4 – 5 м³ воздуха. Очень вредной составляющей воздуха является пыль. Небольшой комфорт создаётся в классных комнатах при температуре воздуха 16 – 20⁰С, при относительной влажности его в 40 – 60% и скорости движения 0,2–0,4 м/с. Наибольшим фактором, влияющим на микроклимат помещений школ, является жизнедеятельность людей, обязательно сопровождающаяся дыханием. Количество водяных паров, выделяемых одним человеком (40 -50 г в час), не так уж велико и не может, в значительной мере влажность воздуха в комнате. Совсем другое дело в классе, где на площади около 50 м² находится 25 – 30 учащихся. За

один урок они выделяют в воздух около 1,5 литра влаги, из которых около половины составляют испарения пота. Нельзя одновременно не предостеречь от излишнего увлечения комнатными цветами. Кое-где любители «озеленения» держат в классных комнатах большое количество широколистных пальм, фикусов. Между тем, помимо затмения классов широколистные цветы выделяют в воздух большое количество влаги, повышая при этом и без того высокую и обычно выходящую за гигиенические пределы относительную влажность учебных помещений. Отрицательное влияние на микроклимат класса оказывает и выделение учащимися большого количества тепла. Посчитано, что ребёнок среднего школьного возраста за час выделяет от 50 до 100 килокалорий. Если это не оказывает значительного влияния на температуру воздуха при наличии в комнате одного человека, то совершенно другое происходит в классе, где находится около 40 человек, которые выделяют за час от 2000 до 4000 килокалорий. Такого количества тепла достаточно для того, чтобы порою значительно выше нормы нагреть весь объём воздуха в обычном классе. Меняется в закрытых помещениях и ионный состав воздуха. Проходя через дыхательные пути человека, лёгкие ионы превращаются в тяжёлые, а отрицательные меняют свой заряд на положительный. И положительные и тяжёлые ионы склонны угнетать обменные процессы в организме человека. Больной выделяет вместе с выдыхаемым воздухом при разговоре, особенно при чихании (более 100000 микробов после одного чихания) и кашле (около 1000 микроорганизмов), капельки слюны и слизи, содержащие микроорганизмы. При передвижении людей пылевые частицы, содержащие микробы, вновь поднимаются в воздух. К концу учебного дня состав и качество воздуха в классах подвергается существенному изменению.

Значительно увеличивается содержание в воздухе углекислоты и других вредных продуктов жизнедеятельности человека:

- повышаются влажность и температура;
- ухудшается ионный состав;
- увеличивается запылённость воздуха;
- нарастает количество находящихся в нём микроорганизмов.

Длительное пребывание в таком воздухе отражается на работоспособности человека, ускоряет утомление, вызывает недомогание, головные боли, способствует развитию малокровия, детских неврозов, снижает устойчивость против различных заболеваний. Вот почему борьба за чистый воздух в школе является одной из важнейших задач всего школьного персонала и самих учащихся.

Список литературы

1. Белов, С.В. Безопасность жизнедеятельности. М.: Высшая школа, 1999 г.
2. Данилов-Данильян, В.И. Экологические проблемы: что происходит, кто виноват и что делать? М.: МНЭПУ, 1997 г.
3. Новиков, Ю.В. Экология, окружающая среда и человек. / Учеб. пособие для вузов, средних школ и колледжей. М.: ФАИР-ПРЕСС, 2000.
4. Данилов-Данильян, В.И., Лосев, К.С. Экологический вызов и устойчивое развитие. М.: Прогресс-Традиция, 2000.
5. Константинов, В.М. Охрана природы. М.: Издательский центр «Академия», 2000.

Investigations of air pollution indoors and outdoors. Considered part of the clean air, the possible ways to reduce air pollution. The causes of pollution of the ambient air.

Лебедь Роман Валентинович, студент 4 курса физико-технического факультета ГрГУ им. Я. Купалы, Гродно, Беларусь.

Научный руководитель – *Долоб Наталья Ивановна*, старший преподаватель кафедры лазерной физики и спектроскопии ГрГУ им. Я. Купалы, Гродно, Беларусь, natalinad@mail.ru.

УДК 372.853

Е. П. МАТВИЕНЯ

АНАЛИЗ ВЫПОЛНЯЕМОСТИ ЗАДАНИЙ ЦТ ПО ФИЗИКЕ ПО ТЕМЕ «ПОСТОЯННЫЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК» В ГРОДНЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Проанализированы результаты централизованного тестирования по физике в Гродненской области за 2009-2014 годы, касающиеся темы «Постоянный электрический ток». Установлено, что выполнение заданий на эту тему вызывают значительные трудности у выпускников средних учебных заведений.

Проанализированы результаты централизованного тестирования по Гродненской области за предыдущие годы. В таблице 1 приведены данные выполнения заданий (по материалам регионального центра тестирования Гродненской области) [1]. Процент выполнения задания

$$P_i = \frac{N_i}{N} \cdot 100\%,$$

Где N_i – число участников тестирования, справившихся с i -м заданием, N – число всех участников тестирования по данному предмету (физика). Жирным шрифтом выделены проценты выполнения заданий.

Таблица 1 – Анализ выполнения заданий ЦТ по физике в Гродненской области

Задание	2009	2010	2011	2012	2014
A1	70,59	69,94	57,46	93,17	53,07
A2	33,47	62,5	77,64	48,28	90,84
A3	38,41	29,99	40,41	63,75	48,43
A4	41,98	31,23	29,25	49,55	22,51
A5	21,78	46,81	25,83	23,48	52,79
A6	24,04	59,9	44,02	14,75	71,9
A7	29,95	45,9	27,9	39,53	32,82
A8	22,25	14,22	30,39	35,51	37,61
A9	30,81	14,2	28,46	23,45	28,78
A10	30,96	54,51	60,16	26,92	63,97
A11	28,75	22,32	27,23	30,91	36,07
A12	49,72	24,92	20,41	38,81	27,03
A13	41,28	33,36	14,66	30,83	50,5
A14	24,55	18,72	31,61	28,54	33,37
A15	23,97	24,94	42,93	31,38	39,64
A16	26,77	24,66	28,63	31,65	31,07
A17	28,96	31,55	23,11	33,83	31,71
A18	29,16	53,57	32,8	32,67	67,1
B1	12,77	4,69	9,07	5,04	8,84
B2	12,48	6,29	5,7	13,18	11,93
B3	1,85	5,46	13,94	1,95	19,1
B4	3,32	1,39	2,77	0,8	4,44
B5	4,24	11,7	3,81	5,67	15,3
B6	1,47	1,85	5,13	7,27	20,29
B7	11,44	4,71	4,74	9,91	8,64
B8	6,3	3,47	5,47	3,03	10,42
B9	3,07	10,1	1,14	2,7	4,88
B10	13,95	3,71	0,16	0,61	10,19
B11	1,02	0,36	5,65	2,34	10,74
B12	14,76	6,31	8,68	6,74	0,79
Ср балл (18,65)	18,76	18,59	18,7	18,6	18,6
Ср % (25,32)	22,80	24,11	23,64	24,54	31,49
Ср % А (37,78)	33,19	36,85	35,72	37,61	45,51
Ср % В (6,63)	7,22	5,00	5,52	4,94	10,46

Внизу таблицы приведены средние проценты выполнения заданий всего теста (Ср %), средние проценты выполнения заданий части А (Ср % А) и части В (Ср % В).

$$\text{Ср \%}_{\text{год}} = \frac{\sum_{i=1}^{30} P_i}{30}, \quad \text{Ср \% А}_{\text{год}} = \frac{\sum_{i=1}^{18} P_i}{18}, \quad \text{Ср \% В}_{\text{год}} = \frac{\sum_{i=19}^{30} P_i}{12}.$$

При изучении заданий централизованного тестирования выбраны задания, соответствующие выбранной тематике, и сведены в таблицу 2 [2-5]. Проценты выполнения выбранных заданий сведены в таблицу 3.

Таблица 2 – Задания централизованного тестирования по теме «Постоянный ток» по годам

	2009	2010	2011	2012	2014
Общие понятия электрического тока	a12	a10	a10		a13
Закон Ома для постоянного тока	в9	в9	a11	a12	в9
Мощность тока и закон Джоуля-Ленца	в11	в11	в9	в9	
% от теста	10 %	10 %	10 %	6,7 %	6,7 %
% части А	5,6 %	5,6 %	11,1 %	5,6 %	5,6 %
% части В	16,7 %	16,7 %	8,3 %	8,3 %	8,3 %

Таблица 3 – Выполняемость заданий централизованного тестирования по теме «Постоянный ток» по годам

	2009	2010	2011	2012	2014
Общие понятия электрического тока	49,72	54,51	60,16		50,5
Закон Ома для постоянного тока	3,07	10,1	27,23	38,81	4,88
Мощность тока и закон Джоуля-Ленца	1,02	5,65	5,47	3,03	

Видим, что доля этих заданий в тесте высокая – до 10,00 %. Причем доля таких заданий в части В еще выше – до 16,7 %. Поскольку задания части А предполагают выбор одного из 5 предложенных ответов, и допускает угадывание, то с ним справляется большее количество участников тестирования. Из таблицы 1 видно, что задания части А выполнены большим процентом участников ЦТ (в среднем 37,78 %).

В заданиях части В в качестве ответа должно быть приведено численное значение искомой физической величины в требуемых единицах измерения. Здесь, в отличие от части А, необходимо не только правильно решить задачу, посчитать численное значение, но и грамотно его записать. Практически исключен элемент угадывания. Поэтому с частью В справляется меньшее количество участников (в среднем до 6,63 %).

Поэтому имеет смысл сравнивать не процент выполнения конкретных заданий, а отношение процента выполнения задания P_i к среднему проценту выполнения задания указанной части в конкретном году.

$$V_{iA} = \frac{P_i}{\text{Ср \% } A_{\text{Год}}}, \quad V_{iB} = \frac{P_i}{\text{Ср \% } B_{\text{Год}}}.$$

Вес заданий, связанных с темой «Постоянный ток», приведен в таблице 4.

Таблица 4 – Вес заданий централизованного тестирования по теме «Постоянный ток» по годам

	2009	2010	2011	2012	2014	Ср % по теме
Общие понятия электрического тока	1,498092	1,479374	1,684368		1,109606	1,44286
Закон Ома для постоянного тока	0,425061	2,018654	0,762389	1,031861	0,12433	0,87246
Мощность тока и закон Джоуля-Ленца	0,141225	1,023242	0,990643	0,613774		0,69222

Вес большинства заданий оказался ниже 1. Среднее значение – 0,98.

Задания, связанные с основными понятиями данной темы, такими как единицы измерения электрических величин, условные обозначения электрических приборов на схемах, имеют довольно большой процент выполнения (средний вес 1,44). Эти задания встречаются только в части А.

Задания на закон Ома для участка электрической цепи и закон Ома для полной цепи встречается как в части А так и в части В и вызывают некоторое затруднение (средний вес заданий 0,87).

Наибольшую трудность для испытуемых представляют задачи на тему мощность тока и закон Джоуля-Ленца (средний вес 0,69). Эти задания высокого уровня сложности и все они встречаются в части В.

Так видно, что на перечисленные темы следует обращать особенное внимание при подготовке учащихся средних учебных заведений к централизованному тестированию. Нами разработана модель, позволяющая провести эксперимент и способствует увеличению наглядности при изучении данной темы.

Перечисленные понятия имеют большое значение не только для решения задач, но и для понимания физических процессов, связанных с электричеством и электроэнергетикой.

Поэтому изучение этих вопросов в курсе физики представляется нам особенно важным.

Список литературы

1. Сенько, А.Н., Долоб, Н.И., Ситкевич, А.Л., Анализ результатов выполнения заданий, связанных с понятиями «энергия», «работа», «мощность», при проведении централизованного тестирования по физике в Гродненской области / Методология и технологии довузовского образования: Материалы междунар. науч.-практ. конф. (Гродно 19-20 ноября 2015 г.) (принято в печать)
2. Централизованное тестирование. Физика: полный сборник тестов / Респ. ин-т контроля знаний М-ва образования Республики Беларусь. – Минск: Аверсэв, 2012. – 260 с.
3. Централизованное тестирование. Физика: сборник тестов / Респ. ин-т контроля знаний М-ва образования Республики Беларусь. – Минск: Аверсэв, 2012. – 47 с.
4. Централизованное тестирование. Физика: сборник тестов / Респ. ин-т контроля знаний М-ва образования Республики Беларусь. – Минск: Аверсэв, 2014. – 47 с.

Матвиеня Елена Петровна, студентка 5 курса физико-технического факультета ГрГУ им. Я. Купалы, Гродно, Беларусь, belochka0015@yandex.by.

Научный руководитель – Сенько Анна Николаевна, старший преподаватель кафедры теоретической физики и теплотехники ГрГУ им. Я. Купалы, Гродно, asenko@mail.ru.

ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННОЕ ОБУЧЕНИЕ НА ОСНОВЕ СОВРЕМЕННЫХ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ

Изучение современных спектральных приборов и экспериментальные методики, применяемые при проведении лабораторного практикума по дисциплине «Техника атомной и молекулярной спектроскопии».

Применения методов голографической интерферометрии в научных исследованиях на основе практикума по дисциплине «Когерентная оптика и голография».

Дисциплины «Техника атомной и молекулярной спектроскопии» и «Когерентная оптика и голография» предназначен студентам физико-технического факультета для расширения профессиональной подготовки преподавателей-физиков и инженеров-физиков предопределяет необходимость наработки теоретических и практических навыков будущих специалистов, которые должны соответствовать высокому профессиональному уровню и владеть новейшими оптическими технологиями. Специфика дисциплины ориентированной на изучение методов решения широкого круга научных задач. Необходимо ликвидировать несоответствие технического уровня существующих учебных лабораторий и уровня стандартов в образовании, требующих использования современного оборудования, с которым в последующем предстоит работать выпускникам университетов. При формировании практических умений и навыков определяющую роль отводится современному лабораторному практикуму по спектроскопии атомов и молекул, а также когерентной оптики и голографии.

Спектроскопические методы исследования нашли широчайшее применение в физике, химии, биологии, геологии, медицине и многих других разделах науки и техники. С их помощью изучаются сложные вопросы строения электронной оболочки атомов и молекул, особенности внутри- и межмолекулярных взаимодействий, физические процессы, происходящие в источниках света, определяется температура плазмы разрядов, молекулярные константы и т.д. Они являются основными методами при исследовании труднодоступных или весьма удаленных объектов, например, астрофизических.

Велико значение прикладной спектроскопии как тончайшего аналитического метода, дающего возможность экспериментатору анализировать состав и структуру веществ. Но своей чувствительности, точности, скорости и надежности получения результатов спектроскопические методы не имеют себе равных. Поэтому знакомство с ними необходимо для студентов любой физической специальности. До начала работы на установке каждый студент должен изучить методическое руководство к данной работе, конструкцию и принцип действия спектрального прибора, источника возбуждения, особенности их настройки, сдать преподавателю допуск к работе, а затем приступить к выполнению экспериментальной части работы.[1]

Лабораторный практикум состоит из восьми работ, которые содержат необходимые теоретические сведения, описания принципиальных схем спектральных приборов, методические указания к работам практикума по оптической спектроскопии качественному и количественному спектральному анализу:

1. Изучение методов измерения коэффициента пропускания с использованием спектрофотометра СФ-26.
2. Изучение основных характеристик светофильтров с использованием МУМ-1.
3. Устройство и работа стилоскопа СЛ-13.
4. Определение ванадия (V) и хрома (Cr) в сталях и сплавах с использованием стилоскопа СЛ-13.
5. Определение молибдена (Mo) и марганца (Mn) в сталях и сплавах с использованием стилоскопа СЛ-13.
6. Дифракционный спектрограф со скрещенной дисперсией СТЭ-1.
7. Дифракционный спектрограф ДФС – 452.
8. Спектроскопическое исследование эмиссионного излучения натрия с использованием спектрографа ИСП –51.

Голографические технологии получили широкое распространение в различных областях науки, техники и производства. Использование интерференционно-голографических методов для решения широкого круга научных и производственных задач, ориентация выпускников учреждений высшего образования на использование новых прогрессивных технологий определяют необходимость качественной подготовки специалистов по когерентной оптике и голографии. Лабораторные работы по когерентной оптике и голографии в той или иной степени выполняются во многих университетах как нашей республики, а также за рубежом. Практикум «Когерентная оптика и голография» предназначен для студентов и магистрантов высших учебных заведений по специальности «Физика» и позволяющий освоить основные методы голографической записи, обработки и хранения информации. Лабораторный практикум включает следующие работы:

1. Временная когерентность.
2. Пространственная когерентность.
3. Дифракция Френеля и Фраунгофера.
4. Запись фазовых голограмм в фотополимерных материалах.

5. Голографическая интерферометрия.
6. Получение голограммы по схеме Габора.
7. Свойства тонких и объемных фазовых голограмм.
8. Голограммы Фурье [2].

При подготовке курсовых и дипломных проектов на кафедре лазерной физики и спектроскопии широко используется научное оборудование учебных лабораторий. Так в настоящее время проводится исследование в рамках дипломного проекта на тему: “Диагностика неоднородностей прозрачных сред методами голографической интерферометрии”. В качестве объекта исследования используются серийно изготавливаемые оптические изделия, выпускаемые на Лидском ОАО “Завод” Оптик”. На интерферометрической установке, в основу которой положен интерферометр Маха-Цендера, осуществляется диагностика с возможностью определения дефектов оптических деталей методами голографической интерферометрии. Оборудование, используемое в лабораторной работе № 5, составляет основу этих исследований, и оно позволяет реализовать метод реального времени. На рисунке 1 показаны результаты эксперимента, полученные методом реального времени, на котором визуализируется изменение хода интерференционных полос на границе изменения показателя преломления.



Рисунок 1 – Изменение хода интерференционных полос на границе изменения показателя преломления

Список литературы

1. Волошина, Т.В., Воробьева, Р.П., Олейникова, Т.А. Методические указания к лабораторному практикуму по спектральному анализу к курсу «Атомная физика», Воронеж 2000;
2. Гайда, Л.С. «Когерентная оптика и голография. Лабораторный практикум» / Учебно - методическое пособие / Л.С. Гайда, А.Л. Толстик, В.В. Могильный, Е.А. Мельникова, Д.В. Гузатов, А.Ч. Свистун // ГрГУ им. Я. Купалы. – Гродно, 2013. – С.93. (с Грифом Учебно-методического объединения в сфере высшего образования Республики Беларусь по естественнонаучному образованию).

Рагимов Кирилл Борисович, студент 5 курса физико-технического факультета ГрГУ им. Я. Купалы, Гродно, Беларусь, lampard893@mail.ru.

Саук Андрей Юрьевич, студент 5 курса физико-технического факультета ГрГУ им. Я. Купалы, Гродно, Беларусь, andreysauk@mail.ru.

Научный руководитель – *Гайда Леонид Станиславович*, доктор физико-математических наук, профессор кафедры лазерной физики и спектроскопии ГрГУ им. Я. Купалы, Гродно, Беларусь, gls@grsu.by.

УДК 531.731.2

П. И. СЕРЕХАН

ИССЛЕДОВАНИЯ НА УРОКАХ ФИЗИКИ, КАК ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ СТИМУЛ РАБОТЫ УЧАЩИХСЯ

В статье описывается значение лабораторного эксперимента с мультимедийным сопровождением. Лабораторный эксперимент позволяет повысить мотивацию к изучению физики, активизировать мыслительную деятельность учащихся, мотивировать учащихся к решению качественных заданий. С помощью анимационного сопровождения выполнения лабораторного эксперимента учащийся значительно быстрее усваивают изучаемое физическое явление.

Выбор формы ведения урока физики неслучайный, так как этот вопрос является актуальным и современным в методике преподавания. Предметом исследования является лабораторные работы, которые проводятся в 6-11 классах в средней общеобразовательной школе по физике.

Темой статьи является изучение использование небольших лабораторных исследований прямо на уроках физики на этапе усвоения новых знаний. В задачу статьи входит рассмотреть организацию кратких лабораторных исследований на уроках для 6 класса.

По характеру занятия лабораторная работа относится к практическим методам обучения. Она также содержит элемент самостоятельной работы учащихся.

С методической точки зрения, лабораторная работа – метод формирования умений и навыков работы с приборами. Дети должны выполнять задания учителей и того, что указано в уже разработанной лабораторной тетради, используя приборы и другие инструменты, и технические приспособления. На уроках физики учащиеся изучают какие-либо явления с помощью оборудования, независимо от того, перечислено ли оно в лабораторной тетради либо учитель приносит его на урок по своему выбору.

Лабораторная работа подробно разъясняется в лабораторной тетради в виде пунктов заданий, либо на экране мультимедиа; и это задание обязательно нужно выполнить. Она может быть частью урока или занимать целый урок и даже более. Достаточно даже без просмотра задания в лабораторной тетради спросить у ребенка, и он доступно объяснит, как необходимо выполнить требуемое учителем задание. Затем правильный ответ учащегося можно воспроизвести в виде анимации на экране мультимедиа. За счёт того, что задание даётся подробно, с рекомендациями и комментариями – это позволяет детям запомнить ход работы и избавляет учителя от подробного объяснения хода выполнения работы.

Если они это задание учащиеся выполнили хотя бы один раз, то соответственно они смогут сделать ещё раз. В данном процессе играет основную роль зрительная память. Хорошо работают те дети, у которых развита зрительная память. Бывает так, что ребята плохо воспринимают на слух и часто переспрашивают, а если и не спрашивают, то начинают нервничать, работоспособность у них падает, возбуждается нервная система, и сосредоточенное внимание ребёнка рассеивается. Он уже не может внимательно работать. До конца урока он уже не сможет выполнить лабораторное исследование и недостаточно усвоит новый материал. В связи с этим для детей разрабатывают виртуальные лабораторные работы на наглядных примерах. Можно даже включить примерный результат, который получится по окончании выполнения работы. Ребёнок, глядя на него, будет сравнивать свою работу с приведённым примером. Если у учащегося что-то неправильно, то у него есть возможность спросить у учителя, который должен помочь и подсказать, и тем самым у ребёнка появляется шанс исправить допущенную им ошибку. Может быть следующая ситуация: ученик выполнил работу, но ему не с чем сравнить полученный им результат, он будет думать, что у него всё правильно. В конце урока учитель может сделать какое-либо замечание, и ребёнок начнёт нервничать и стараться всё быстро исправить, но в результате он по невнимательности допустит ошибки. Работа у него будет неправильная, а оценка, соответственно, снижена.

На сегодняшний день актуальны 10-минутные исследования на уроках усвоения новых знаний, проводимые как учителем, так и учащимися. Учащиеся лучше запомнят исследования, если они его проведут самостоятельно и сравнят результаты и качество работы друг у друга. При выполнении эксперимента ребята лучше усвоят изучаемое на данном уроке физическое явление и также его основные закономерности. При выполнении исследований учащиеся усваивают прямые и обратные пропорциональности зависимых друг от друга физических величин. Усвоение пропорциональностей физических величин – одна из основных задач обучения физике, так как это способствует более рациональному использованию взаимосвязи между физикой и математикой.

Лабораторное исследование ребенок запомнит всего, как бы оно у него ни прошло: позитивно либо негативно. Если учащийся провел исследования удачно, то ему легче усвоится новая тема. Если исследование проведено неудачно либо неправильно, у ребенка проявится желание разобрать исправить пробелы в технических подробностях предыдущего задания. Учитель на своем уроке всегда может разглядеть качества работы своих учащихся во время проведения эксперимента и самостоятельно подойти к тому, кто немного запутался, и помочь завершить эксперимент.

Роль учителя частично заменяет анимация проведения лабораторного исследования на экране мультимедиа. Например, учащемуся 6 класса необходимо найти цену деления измерительного прибора. Для этого достаточно создать анимацию на экране мультимедиа по образцу нахождения цены деления различных измерительных приборов. Следующий пример: учащемуся 6 класса необходимо измерить объем тела произвольной формы с помощью мензурки. Для улучшения усвоения порядка выполнения эксперимента достаточно создать анимацию по выполнению данного эксперимента. Во время урока ребята на экспериментальном этапе несколько раз попутно просматривают анимацию, и, следя за ходом анимации, выполняют эксперимент по тому порядку, которой в ней представлен. Учащиеся в итоге допускают значительно меньшее количество ошибок. Но при этом большое значение имеет предварительно устное воспроизведение порядка выполнения эксперимента перед показом анимации.

В итоге большое значение для понимания порядка выполнения эксперимента имеет образец выполнения эксперимента по данной теме урока в виде анимации. Конечно, можно самому учителю устно показать образец выполнения на реальном лабораторном оборудовании, но здесь имеется один существенный недостаток, значительно снижается темп проведения урока, так как не все учащиеся поймут порядок выполнения эксперимента с первого раза. Некоторым учащимся придется рассказать еще раз. Многократно повторяющаяся анимация позволяет более качественно усвоить образец выполнения эксперимента.

Ускоренное таким образом выполнение небольшого эксперимента позволит учащимся повысить интерес к предмету, так как они смогут наглядно представить себе физический смысл изучаемого явления. При качественном усвоении физического явления по данной теме урока учащимся легче осмыслить условия задач. Осмысление является устной либо письменной интерпретацией физических явлений, описываемых в задании на уроке. Физический процесс можно изобразить в виде чертежа и схемы. Чертеж легче изобразить схематически, если ребенок хорошо представляет себе объекты, описанные в тексте условия. Правильное обдумывание условия задачи – залог правильного начала решения задачи и ее математической интерпретации. При этом учащемуся требуется свободно владеть умением преобразовывать математические формулы. При осмыслении поставленных условий учащиеся научатся правильно выбирать исходные формулы при решении задач.

Таким образом, лабораторная работа, как форма дополнительного исследования, является важной составляющей процесса обучения. В ходе выполнения у учащихся формируются умения и навыки обращения с приборами и другим техническим оборудованием, вырабатываются самостоятельность, а также способность анализировать и делать выводы из наблюдений. Проявляются такие качества личности как терпение, усидчивость, целеустремленность и может быть даже находчивость. У ребят появляется чувство уверенности в дальнейших «победах» над поставленными задачами, либо решениями прикладных задач. Также восстанавливается желание количественно рассчитывать различные физические явления. Учителю удобней составить задание на ходу по выполненным экспериментам, чтобы учащийся мог количественно предсказать результат другого, но похожего эксперимента. Таким образом, у детей вырабатывается и развивается умение анализировать и прогнозировать физические явления и их результаты. Это очень высокая мотивация к дальнейшему изучению курса физики в последующих классах.

Краткие урочные эксперименты побуждают учащихся мыслить масштабно, искать причинно-следственные связи в изучаемых явлениях природы, делать самостоятельные выводы и обобщения, использовать результаты исследований на практике. Во время экспериментирования учащиеся 6 класса начинают приобретать первый опыт по накоплению экспериментальных данных. Это очень важно для стимулирования работы на уроке. На первых уроках физики учащиеся учатся накапливать и обрабатывать экспериментальные данные. Это первые шаги по самостоятельному индивидуальному осмыслению сущности изучаемого на данном уроке физического процесса.

Список литературы

1. Брыкова, О.В., Громова, Т.В. Проектная деятельность в учебном процессе. – М: Чистые пруды, 2006. – 3с.
2. Голуб, Г.Б., Перельгина, Е.А., Чуракова, О.В. Метод проектов-технологий компетентностно-ориентированного образования. - Самара: Учебная литература, 2006.-3с.
3. Лымарева, Н.А. Проектная деятельность учащихся. - Волгоград: Учитель, 2008. - 3-4 с. Образовательный процесс в начальной, основной и в старшей школе. Рекомендации по организации опытно-экспериментальной работы. - М: Сентябрь, 2001.- 121 с.
4. Самойлов, Е.А., Шунин, И.А. Простые опыты по физике. - Самара: 1999.- 3с. Ступницкая, М.А. Что такое учебный проект? М: Первое сентября, 2012.

The article is written from the experience of the implementation of short time limit of experiments in the assimilation of new knowledge. The experiment helps the students to better absorb the essence of the studied physical phenomena. On the lessons made a little experience on the measurement of volume showed an increase student motivation to study this topic. The children enthusiastically reacted to the solution of practical problems.

Серехан Павел Иосифович, магистрант физико-технического факультета, учитель физики учреждения образования «Средняя школа № 13 г. Лиды», Лида, Беларусь.

Научный руководитель – *Зноско Казимир Францевич*, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры лазерной физики и спектроскопии ГрГУ им. Я. Купалы, Гродно, Беларусь.

УДК 536.655

П. И. СЕРЕХАН

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ НА УРОКАХ ФИЗИКИ

В статье рассказывается о преимуществе использования метода проектов в процессе обучения перед обычным принуждением и призывом учиться. Цель проектного метода обучения – активизировать деятельность учащихся на уроках и факультативах по физике. В статье также приведены примеры использования проектов исследования некоторых физических явлений в аналитической форме, как формы ликвидации неумения использования математических выражений. Обсуждаются примеры решения проблемы использования межпредметных связей.

Задача современной системы образования состоит в формировании у подрастающего поколения тех знаний, поведенческих моделей, ценностей, которые позволят быть успешным вне стен школы. Поэтому

актуальным в настоящее время является использование деятельностных технологий обучения. Проектный метод обучения близок к проблемному обучению, которое предполагает последовательное и целенаправленное выдвижение перед учащимися познавательных проблем, решая которые они под руководством учителя активно усваивают новые знания. Метод проектов имеет сходство с развивающим обучением – активно-деятельностным способом обучения, при котором осуществляется целенаправленная учебная деятельность. Учащийся сознательно ставит цели и задачи изменения себя и творчески их достигает.

Особенностью метода проектов является создание продукта деятельности – проекта. Работа над учебным проектом помогает выстроить бесконфликтную педагогику, вместе с детьми переживать вдохновение творчества, превратить образовательный процесс из скучной принудиловки в творческую работу, которая приносит результаты. Физика – теоретическая и практическая наука.

Моментами для формирования элементов проектной деятельности являются практические и лабораторные работы, комбинированные уроки с организацией групповой работы. Успех работы в личных качествах учеников, которые проявляются в работе над проектами и при защите проектов: самостоятельность, настойчивость в достижении цели; чувство ответственности, не только за свой участок работы, но и за результаты работы своей группы; готовность помочь в поиске информации в создании эксперименты; требовательность к себе и другим; чувство коллективизма и осознание своей роли и места в этом коллективе; чувство гордости за проделанную работу.

Актуальность проектной деятельности в том, что она способствует развитию талантливых детей, что является одним из основных направлений развития общего среднего образования.

Какие же ключевые компетентности мы, учителя физики, хотели бы сформировать у учащихся? Компетентность, как готовность к разрешению проблем, позволяет анализировать, ставить цель, планировать результат, разрабатывать ход его достижения, оценивать продукт деятельности, воплощать его в жизнь. Компетентность – набор навыков использования межпредметных связей, умений преобразовывать математические формулы, анализировать условия задач, правильно организовывать классную и домашнюю работу над заданиями по предмету.

При работе над проектом по физике учащийся обязательно формирует у себя эту компетентность. Выделим три основные компетентности:

информационная - готовность к использованию информационных ресурсов и самообразованию;

коммуникативная - готовность к социальному взаимодействию;

компетентность разрешения проблем - способность принять ответственное решение в той или иной ситуации и обеспечить воплощение в жизнь.

Базовая образовательная технология нацелена на формирование у учащихся этих компетенций, так как проектная деятельность помогает осуществить ответственный выбор. Обязательным условием реализации метода проектов является решение учащимися собственных проблем.

Решение проблемы предусматривает, с одной стороны, использование совокупности разнообразных методов, средств обучения, а с другой – необходимость интегрированных знаний, умение применять знания из различных областей науки, техники, технологии, творчества. Результаты выполненных проектов должны быть чувствительными. Если говорить о методе проектов как о педагогической технологии, то эта технология представляет собой совокупность исследовательских, поисковых, проблемных методов, творческих по самой своей сути.

При изучении физических явлений можно проводить опыты и наблюдения с использованием не только лабораторного оборудования, но и самодельных приборов. Учащиеся могут проводить и небольшие доступные домашние эксперименты. Дома учащиеся выполняют простые опыты по физике – это учебные физические эксперименты, которые проводятся на доступных средствах. Дидактическая и научная ценность таких опытов заключается в том, что учащиеся надежно усваивают и запоминают.

Примеры из опыта работы.

1. Урок в 6 классе на тему «Тепловое расширение». Учащимся был предложен домашний опыт: надуть латексный шарик на улице и измерить с помощью мерной ленты его обхват. Затем занести шарик в теплое помещение и подождать некоторое время. Затем необходимо снова измерить обхват шарика и найти разность показаний. Тогда учащиеся навсегда запомнят выводы и этого эксперимента. Также некоторые учащиеся поймут то, что шарик лучше надуть сразу в помещении, нежели на улице в зимнюю погоду.

2. Урок в 8 классе на тему «Удельная теплота парообразования и конденсации». На данном уроке можно предложить задачу для решения на количество полученного снега в калориметре после охлаждения раскаленного пара определенной массы при в воздействии на него системы охлаждения (например, какого-то количества льда при определенной температуре ниже нуля градусов по Цельсию). Здесь можно исследовать аналитически даже без выполнения эксперимента: какое количество необходимо добавить льда при одной и той же температуре, чтобы пар сконденсировался и вода охладилась до собственной точки кристаллизации, но не замерзла. Эту же задачу можно решать с постановкой различных целей. Смысл исследования заключается в развитии у учащихся аналитического мышления и умения использовать и преобразовывать математические выражения, что для учащихся является особенной трудностью на сегодняшний день.

3. Урок в 9 классе на тему «Сила трения и сопротивления. Коэффициент трения. Вязкое трение». На данном уроке можно предложить задачу для исследования зависимости силы трения от веса тела с одинаковой площадью прикосновения поверхностей опоры и тела. При проведении исследований учащиеся могут догадаться, что сила трения зависит от веса тела. В этом случае учащихся можно подтолкнуть к определению коэффициента трения поверхностей. В данном примере учащиеся вспоминают из курса алгебры навыки построения графиков зависимостей на миллиметровой бумаге, масштабирования координатных осей.

4. Урок в 7 классе на тему «Коэффициент полезного действия простых механизмов». На данном уроке можно предложить исследование зависимости коэффициента полезного действия полиспаста от массы подвижных блоков. При этом можно использовать лабораторное оборудование. Для этого нужно использовать подвижные блоки различной массы и диаметра. В учебниках также имеется формула зависимости приложенной к полиспасту силы от веса поднимаемого груза и блока. Учащиеся 7 класса могут аналитически выполнить исследование без использования лабораторного оборудования с построением графика зависимости. Для этого достаточно выбирать различные массы подвижного блока. Для усложнения исследования можно добавить силу трения в подвижном и неподвижном блоке. Продолжить вышеуказанные исследования можно на факультативах либо на внеклассных мероприятиях.

На внеклассной работе можно решать различные задания: 1) повышение воспитательного воздействия всех форм внеурочной деятельности; 2) развитие познавательной и творческой активности учащихся; 3) усиление практической направленности знаний, 4) формирование у учащихся устойчивых умений и навыков; 5) осуществление индивидуализации и дифференциации в работе с учащимися; 6) всестороннее развитие личности ученика. Благодаря организации и проведению внеклассных мероприятий по физике, учителю может, удастся увидеть будущих авторов проектов, сформировать у учащихся навыки проектной деятельности. При проведении школьных научно-практических конференций учащиеся рассказывают о своих проектах.

Новизна проектно-исследовательской деятельности на уроке физики заключается в:

- проблематизации;
- целеполаганию и планированию деятельности;
- самоанализу и рефлексии;
- представлению результатов своей деятельности и хода работы;
- презентации в различных формах;
- поиску и отбору актуальной и необходимой информации и усвоению необходимого знания.

Наиболее продуктивными для выработки умений и навыков проектирования являются проектные уроки, на которых предполагается высокая степень самостоятельности учащихся в выполнении проектных заданий. Актуализируемые предметные знания закрепляются, углубляются и расширяются в процессе работы над проектом и освоения нового знания учащихся.

Проектные умения учащихся оцениваются по результатам участия в конкурсах и научно-практических конференциях. Важным мероприятием, на котором все могут представить свои проекты, является школьная научно-практическая конференция, которая ежегодно проводится в школах Республики Беларусь.

Список литературы

1. Брыкова, О.В., Громова, Т.В. Проектная деятельность в учебном процессе. – М: Чистые пруды, 2006. – 3с.
2. Лымарева, Н.А. Проектная деятельность учащихся.- Волгоград: Учитель, 2008. - 3-4 с.
3. Образовательный процесс в начальной, основной и в старшей школе. Рекомендации по организации опытно-экспериментальной работы. - М: Сентябрь, 2001.- 121 с.
4. Ступницкая, М.А. Что такое учебный проект? М: Первое сентября, 2012.

On 6 elective class on physics small template for the implementation of the projects has been used as a chain of small practical tasks, by solving which students reveal a deepened part of any traversed themes. In 6th grade, no child can not independently implement the project. So it was applied designed templates that children solve tasks on a single topic, with a gradual deepening in question.

Серехан Павел Иосифович, магистрант физико-технического факультета, учитель физики учреждения образования «Средняя школа № 13 г. Лиды», Лида, Беларусь.

Научный руководитель – *Зноско Казимир Францевич*, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры лазерной физики и спектроскопии ГрГУ им. Я. Купалы, Гродно, Беларусь.

В статье описывается значение научно-исследовательских работ учащихся. Во внеклассное время имеется возможность усовершенствовать готовые лабораторные стенды, которые предложены в различных вспомогательных пособиях. Их можно использовать при выполнении научно-исследовательской работы. Также рассмотрены подходы к проведению исследований, как способу повышения мотивации учащихся к изучению предмета.

На современном этапе школьного образования отведена значительная роль проблеме исследовательской деятельности школьников. Эта деятельность приобретает особое значение в связи с высокими темпами развития и совершенствования науки и техники, потребностью общества в людях образованных, способных быстро ориентироваться в обстановке, мыслить самостоятельно и свободных от стереотипов. Выполнение такого рода задач становится возможным только в условиях активного обучения, развивающего творческие способности ребёнка. К таким видам деятельности и относится исследовательская работа школьников. Значительная роль принадлежит внеурочному времени организации исследований. На различных этапах урока можно развивать познавательный интерес учащихся, используя исследовательские приёмы. При изучении материала используем элементы исследовательской работы, ставя перед учащимися познавательную задачу, которая выводит учащегося за пределы имеющихся у него знаний. При этом в проблеме есть что — то неизвестное, требующее поиска, мыслительной деятельности, творчества.

Чтобы включить познавательную деятельность учащихся и направить её на решение возникшей проблемы исследовательского характера, в ней должно быть, что-то известно, заданы отправные данные для размышления, для творческого поиска. Важно, чтобы исследовательская задача содержала в себе некоторый психологический элемент, заключающийся в новизне и яркости фактов, в необычности познавательной задачи с тем, чтобы возбуждать у школьников интерес и стремление к исследовательскому поиску. Курс физики построен таким образом, чтобы учащиеся могли на уроках ставить опыты, эксперименты, вести наблюдения за объектами, явлениями. И на основе экспериментальной исследовательской работы учащимся предлагается самостоятельно решить какую-нибудь познавательную задачу, сформулировать вывод.

Проведение лабораторных практикумов по физике способствуют привитию интереса к предмету, а также, активизации исследовательской и творческой деятельности на уроках. Но в своей работе необходимо сделать акцент на приёмах развития исследовательской культуры во внеурочное время. Групповые, индивидуальные и факультативные занятия по предмету призваны не только расширять и укреплять знания учащихся, но и научить их основам исследовательской работы. По-прежнему актуальным является предложение учащимся исследовать несложное физическое явление самостоятельно под руководством учителя. Учителю достаточно предложить примерную схему лабораторного стенда. Занимательным для ребят всегда являлось разработка лабораторного стенда на какую-нибудь тему исследования. На новом лабораторном стенде учащийся сможет продолжить выполнение исследовательской работы на чуть более высоком уровне.

Например, на определенном этапе в 8 классе изучают последовательное и параллельное соединения проводников. Соответственно в лабораторной тетради приведена готовая схема электрической цепи, на которой с помощью измерительных приборов учащиеся измеряют электрические параметры: напряжение и силу тока. На основании схемы лабораторной работы по последовательному соединению проводников можно усовершенствовать лабораторный стенд, добавив последовательно либо параллельно реостат на широкий диапазон сопротивления. На дополненном стенде можно измерить зависимость силы тока от напряжения (вольтамперную характеристику) на каком-нибудь сопротивлении. На данной схеме можно проследить зависимость силы тока от температуры проводника, через который проходит сила тока. В итоге путем небольших дополнений к лабораторному стенду и его усовершенствования можно получить совершенно новые возможности для исследования. На основании этих небольших исследований можно также разработать и подать определенной группе учащихся тему научного исследования.

Научно-исследовательская работа позволяет каждому школьнику испытать, испробовать, выявить и актуализировать хотя бы некоторые из своих дарований. Дело учителя – создать и поддержать творческую атмосферу в этой работе. Научно-исследовательская деятельность – мощное средство формирования познавательной самостоятельности учащихся. Вид мышления, который характеризуется преодолением мыслительных шаблонов и стереотипов, снятием ограничений и большой свободой в решении проблем — свободное мышление.

Свободное мышление разветвляется на способности, развиваемые курсом и ходом экспериментального исследования:

- беглость – способность быстро генерировать поток идей, возможных решений, подходящих объектов и т. д.;
- гибкость – способность применять разнообразные подходы и стратегии при решении проблем, готовность и умение рассматривать имеющуюся информацию с разных точек зрения;
- оригинальность – способность придумывать нестандартные, уникальные, необычные идеи и решения;
- детальная разработка – способность расширять, развивать, приукрашивать и подробно разрабатывать какие-либо идеи, сюжеты и рисунки.

Достоинство творческого курса состоит в том, что каждый учащийся может выполнить задания в соответствии со своей подготовкой и жизненным опытом. Творчество - процесс выдвижения идей, которые являются новыми и оригинальными для их создателя. При этом не имеет значения, является ли эта идея новой и оригинальной для других людей.

Ожидаемые результаты:

- осуществляется идентификация индивидуальных особенностей ученика и его школьной успешности;
- выявляются познавательные интересы и склонности;
- изучаются степень сформированности умений мыслительной деятельности и организации самостоятельного учения;
- устойчивость школьной и учебной мотивации;
- определяются ближайшие и отдаленные жизненные перспективы.

Исследовательская деятельность учащихся представляется как логически выстроенная, проверенная на практике система работы учителя и учеников. При организации учебной деятельности школьников учитель должен иметь в виду, что у него большой выбор методов и приёмов организации исследования. Учитель может давать домашние задания исследовательского характера, планировать исследования как фрагменты уроков, проводить уроки-исследования, организовывать систему занятий по исследованию определённой темы (проблемы) с текущими консультациями, промежуточным контролем и конечным результатом — защитой реферата или проекта по изученной проблеме.

Проведение опытов и наблюдений в домашних условиях является прекрасным дополнением ко всем видам классных практических работ. Без эксперимента нет, и не может быть рационального обучения физике; одно словесное обучение физике неизбежно приводит к формализму и механическому заучиванию. Первые мысли учителя должны быть направлены на то, чтобы учащийся видел опыт и проделывал его сам, видел прибор в руках преподавателя и держал его в своих собственных руках.

Домашние исследовательские работы – простейший самостоятельный эксперимент, который выполняется учащимися дома, вне школы, без непосредственного контроля со стороны учителя за ходом работы. Систематическое выполнение учащимися экспериментальных лабораторных работ способствует более осознанному и конкретному восприятию материала, повышает интерес к физике, развивает любознательность, прививает ценные практические умения и навыки. Эти задания являются эффективным средством повышения самостоятельности и инициативы учащихся, что благоприятно сказывается на всей их учебной деятельности, вызывает интерес к исследовательской деятельности. При выполнении задания дома школьники полностью самостоятельно выполняют задание, занимаются творческой деятельностью, что благоприятно сказывается на их развитии.

Учебные исследования, проводимые учащимися во внеурочное время, позволяют осуществить свободный поиск нужной информации; регулярные наблюдения и измерения (при наличии соответствующего оборудования и материалов) формируют умения учащихся самостоятельно работать. Выполнение комплексных заданий позволяет всесторонне изучить исследуемый объект, приводит к осознанному пониманию единства и общих закономерностей природы.

Самостоятельные исследования и наблюдения побуждают учащихся мыслить масштабно, искать причинно-следственные связи в изучаемых явлениях природы, делать самостоятельные выводы и обобщения, использовать результаты исследований на практике. В организации исследовательской работы большое значение имеет отбор учебного материала для всех исследований, который должен строго соответствовать основным принципам дидактики: научности, систематичности, последовательности, доступности, наглядности, индивидуальному подходу к учащимся в условиях коллективной работы, развивающему обучению, связи теории с практикой.

Список литературы

1. Исаченкова, А.А., Лещинский, Ю.Д. Тетрадь для лабораторных работ и экспериментальных исследований по физике для 8 класса. – Минск, ОДО «Аверсэв», 2015 г.
2. Голуб, Г.Б., Перельгина, Е.А., Чуракова О.В. Метод проектов-технологий компетентностно-ориентированного образования. - Самара: Учебная литература, 2006.-3с.
3. Самойлов, Е.А., Шунин, И.А. Простые опыты по физике. - Самара: 1999.- 3с.
4. Исаченкова, А.А., Лещинский, Ю.Д. Тетрадь для лабораторных работ и экспериментальных исследований по физике для 7 класса. – Минск, ОДО «Аверсэв», 2015 г.

Together with the students of class 8 is a research project on "Research on the current-voltage characteristic of the resistor." In this series of experiments were conducted on the above topic. Under my leadership, the students collected experimental data, then treated them with a computer, and presented the results of research in the form of a small slide presentation at a conference on research in the school. Performing this work stimulated the children to a more active study of physics.

Серехан Павел Иосифович, магистрант физико-технического факультета, учитель физики учреждения образования «Средняя школа № 13 г. Лиды», Лида, Беларусь.

Научный руководитель – *Зноско Казимир Францевич*, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры лазерной физики и спектроскопии ГрГУ им. Я. Купалы, Гродно, Беларусь.

УДК 533.231

В. П. СИДОР

ИССЛЕДОВАНИЕ СПЕКТРАЛЬНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК СВЕТОДИОДНЫХ ИСТОЧНИКОВ СВЕТА

Выполнены исследования спектральных характеристик излучения светодиодных ламп с различной цветовой температурой. Показана связь спектральных характеристик источников с качественными свойствами полученного света.

В современной школе большое внимание уделяется развитию творческого потенциала учащихся при изучении физики. Одним из действительных средств, развивающих творческие способности учащихся, является исследовательская деятельность. Для учителя очень важно выбрать тему исследования так, чтобы она была, с одной стороны, интересна для учащегося, а с другой – актуальна в плане практического применения.

Проблема энергосбережения в настоящее время принимает всё большую актуальность. Значительная часть электроэнергии, потребляемая предприятиями и организациями, расходуется на освещение производственных помещений и уличное освещение. Как известно, 18% электроэнергии потребляемой в Республике Беларусь тратится на нужды освещения. Это примерно 600 млн. долларов в денежном выражении. Следовательно, возникает задача модернизации в области освещения путём применения энергосберегающих источников света. Одним из путей решения данной задачи может являться использование светодиодного освещения. Поэтому целесообразно для исследований учащихся выбирать темы, которые позволяют им составить представление о современных технологиях в освещении.

В освещении большой интерес представляют светодиоды белого свечения. Белый свет получают путем смешения излучений светодиодов и люминофоров [1]:

1. Синий, зеленый и красный светодиод (RGB - светодиоды).
2. Синий и желтый светодиод.
3. Синий светодиод + желтый люминофор.
4. Ультрафиолетовый светодиод + синий, зеленый и красный люминофор.
5. Ультрафиолетовый светодиод + синий и желтый люминофор.

Люминофор (от лат. *lumen* - свет и греч. *phoros* - несущий) - это вещество, способное преобразовывать поглощаемую им энергию в световое излучение, т. е. люминофор начинает интенсивно излучать свет при воздействии на него электромагнитного поля, ультрафиолетового или другого вида излучения.

Белый свет, произведенный светодиодами с люминофорами, получил наибольшее распространение в сферах деятельности, напрямую связанных с освещением. Светодиодные источники белого света, созданные на основе синих светодиодов с желтым люминофором имеют заданный заранее, в процессе производства, оттенок белого. Такого типа светодиоды с люминофором гораздо дешевле, чем RGB-матрицы, и при этом дают качественный белый цвет [2].

Чаще всего светодиоды, излучающие белый свет, изготавливаются на основе синего светодиода и желтого люминофора. В данное время этот способ наиболее оправдан с точки зрения эффективности и технологичности производства.

Для измерения спектральных характеристик источников света была создана экспериментальная установка, блок-схема которой приведена на рисунке 1.

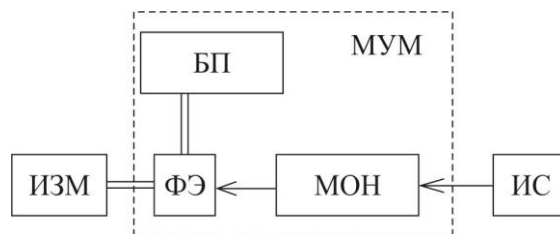


Рисунок 1 – Блок-схема установки для измерения спектральной характеристики источника света: БП – источник питания, ИС – источник света, МОН – монохроматор МУМ, ФЭ – фотоэлемент, ИЗМ – измеритель сигнала, снимаемого с фотоэлемента

Её основная структурная часть – монохроматор МУМ. Исследуемые лампы питались от сети 220 В. Световой сигнал, подаваемый на вход монохроматора, ослаблялся посредством выбора соответствующей щели, на выходе монохроматора сигнал ослаблялся штатным ослабителем. Сигнал, снимаемый с фотоэлемента, измерялся с помощью мультиметра DT-830.

В работе исследовались спектральные характеристики осветительных светодиодных ламп с различной цветовой температурой: 3000К и 4500К. Спектральные характеристики источников представлены на рисунках 2 и 3.

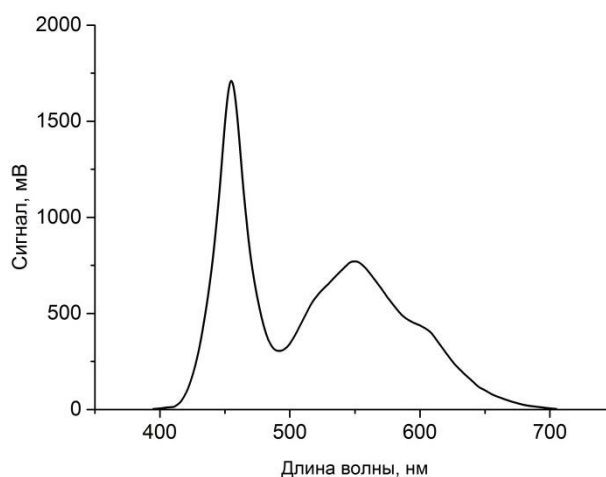


Рисунок 2 – Спектральная характеристика светодиодной лампы цветовой температуры 4500К

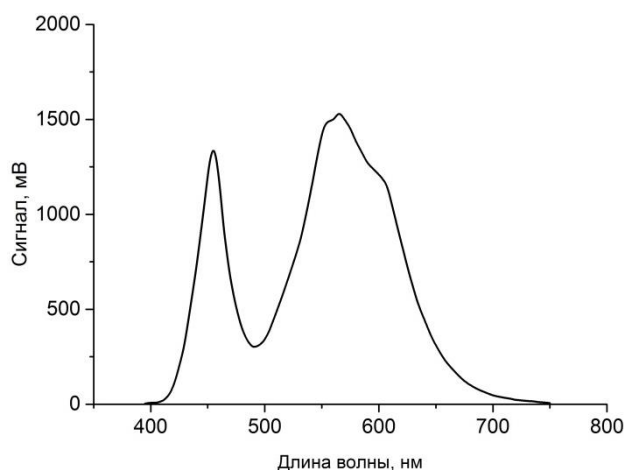


Рисунок 3 – Спектральная характеристика светодиодной лампы цветовой температуры 3000К

Измеренные спектральные характеристики ламп имеют общую характерную особенность: относительно узкий спектральный пик, принадлежащий синему диапазону с максимумом на длине волны 460 нм и шириной на полувысоте ~30 нм и 2-й спектральный участок, значительно более широкополосный, ~100нм на полувысоте.

Первый спектральный участок, как в 1-м, так и во 2-м случае – это непосредственно излучение синего светодиода, а второй спектральный участок – излучение преобразованное люминофором.

В первом случае относительный световой поток лампы, приходящийся на люминофор заметно меньше, чем во втором случае. Существенно возросший во 1-м случае световой поток в спектральном диапазоне 490-700нм приводит к тому, что если у первой лампы свет холодно-белый, то у второй – более теплый, естественно-белый. Полученные результаты имеют важное значение для учащихся, так как раскрывают физические принципы технологий, положенных в основу создания новых источников света.

Список литературы

1. Давиденко, Ю. Высокоэффективные современные светодиоды / Ю. Давиденко // Современная электроника. - 2004. - № 1. - С. 36 – 43.
2. Близнюк, В.В. Квантовые источники излучения: учеб. пособие/ В.В. Близнюк, С.М. Гвоздев – М.: ВИГМА, 2006. – С.217 – 218.

The studies of the spectral characteristics of the radiation of LED lamps with different color temperatures. The connection between the spectral characteristics of the source with quality properties of light received.

Сидор Виталий Павлович, студент 5 курса физико-технического факультета ГрГУ им. Я. Купалы, Гродно, Беларусь, sidjkee@tut.by.

Научный руководитель – Курстак Владислав Юозефович, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры лазерной физики и спектроскопии ГрГУ им. Я. Купалы, Гродно, Беларусь, vkurstak@tut.by.

УДК 372.853

А. А. СТОЛПЕЦ

АНАЛИЗ ВЫПОЛНЯЕМОСТИ ЗАДАНИЙ ЦТ ПО ФИЗИКЕ ПО ТЕМЕ «ЭЛЕКТРОСТАТИКА» В ГРОДНЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Проанализированы результаты централизованного тестирования по физике в Гродненской области за 2009-2014 годы, касающиеся темы «Электростатика». Установлено, что выполнение заданий на эту тему вызывают значительные трудности у школьников.

Проанализированы результаты централизованного тестирования по Гродненской области за предыдущие годы. В таблице 1 приведены данные выполнения заданий (по материалам регионального центра тестирования Гродненской области).

Процент выполнения задания был рассчитан по следующей методике:

$$P_i = \frac{N_i}{N} \cdot 100\%,$$

где N_i – число участников тестирования, справившихся с i -м заданием, N – число всех участников тестирования по физике. Жирным шрифтом выделены проценты выполнения заданий, связанных с электростатикой. [1]

Таблица 1 – Анализ выполнения заданий ЦТ по физике в Гродненской области

Задание	2009	2010	2011	2012	2014
A1	70,59	69,94	57,46	93,17	53,07
A2	33,47	62,5	77,64	48,28	90,84
A3	38,41	29,99	40,41	63,75	48,43
A4	41,98	31,23	29,25	49,55	22,51
A5	21,78	46,81	25,83	23,48	52,79
A6	24,04	59,9	44,02	14,75	71,9
A7	29,95	45,9	27,9	39,53	32,82
A8	22,25	14,22	30,39	35,51	37,61
A9	30,81	14,2	28,46	23,45	28,78
A10	30,96	54,51	60,16	26,92	63,97
A11	28,75	22,32	27,23	30,91	36,07
A12	49,72	24,92	20,41	38,81	27,05
A13	41,28	33,36	14,66	30,83	50,5
A14	24,55	18,72	31,61	28,54	33,37
A15	23,97	24,94	42,93	31,38	39,64
A16	26,77	24,66	28,63	31,65	31,07
A17	28,96	31,55	23,11	33,83	31,71
A18	29,16	53,57	32,8	32,67	67,1
B1	12,77	4,69	9,07	5,04	8,84
B2	12,48	6,29	5,7	13,18	11,93
B3	1,85	5,46	13,94	1,95	19,1
B4	3,32	1,39	2,77	0,8	4,44
B5	4,24	11,7	3,81	5,67	15,3
B6	1,47	1,85	5,13	7,27	20,29
B7	11,44	4,71	4,74	9,91	8,64
B8	6,3	3,47	5,47	3,03	10,42
B9	3,07	10,1	1,14	2,7	4,88
B10	13,95	3,71	0,16	0,61	10,19
B11	1,02	0,36	5,65	2,34	10,74
B12	14,76	6,31	8,68	6,74	0,79
Ср балл	18,76	18,59	18,7	18,6	18,6
Ср %	22,80	24,11	23,64	24,54	31,49
Ср % А	33,19	36,85	35,72	37,61	45,51
Ср % В	7,22	5,00	5,52	4,94	10,46

Внизу таблицы приведены средние проценты выполнения заданий всего теста (Ср %), средние проценты выполнения заданий части А (Ср % А) и части В (Ср % В).

$$\text{Ср \%}_{\text{год}} = \frac{\sum_{i=1}^{30} P_i}{30}, \quad \text{Ср \% А}_{\text{год}} = \frac{\sum_{i=1}^{18} P_i}{18}, \quad \text{Ср \% В}_{\text{год}} = \frac{\sum_{i=19}^{30} P_i}{12}.$$

При изучении заданий централизованного тестирования выбраны задания, соответствующие выбранной тематике, и сведены в таблицу 2 [2-5]. Проценты выполнения выбранных заданий сведены в таблицу 2.

Таблица 2 – Задания централизованного тестирования по теме «Электростатика» по годам

	2009	2010	2011	2012	2014
Закон Кулона	в7	а11			а11
Напряженность электрического поля		в8	в8	в8	
Потенциал электрического поля	в8		а12	а11	
Конденсаторы	а13				а12
% от теста	10 %	6,7 %	6,7 %	6,7 %	6,7 %
% части А	5,6 %	5,6 %	5,6 %	5,6 %	11,1 %
% части В	16,7 %	8,3 %	8,3 %	8,3 %	

Видим, что доля заданий на выбранную тему в тесте довольно большая – не менее двух, до 10,00 %. Причем доля таких заданий в части В – до 8,3 %. Это означает, что для успешного выполнения теста умение использовать знания данной темы важно.

Таблица 3 – Выполняемость заданий централизованного тестирования по теме «Электростатика» по годам

	2009	2010	2011	2012	2014
Закон Кулона	11,44	22,32			36,07
Напряженность электрического поля		3,47	5,47	3,03	
Потенциал электрического поля	6,3		20,41	30,91	
Конденсаторы	41,28				27,03

В заданиях части А нужно выбрать один из 5 ответов. С этими заданиями справляются больше участников тестирования. Из таблицы 1 видно, что задания части А выполнены большим процентом участников ЦТ (в среднем 37,78 %). В заданиях части В в качестве ответа необходимо решить задачу, посчитать численное значение, и грамотно его записать. Поэтому с частью В справляется меньшее количество участников (в среднем до 6,63 %). Поэтому нужно сравнивать не процент выполнения конкретных заданий, а отношение процента выполнения задания P_i к среднему проценту выполнения задания указанной части в конкретном году.

$$V_{iA} = \frac{P_i}{\text{Ср \% А}_{\text{год}}}, \quad V_{iB} = \frac{P_i}{\text{Ср \% В}_{\text{год}}}.$$

Вес заданий, связанных с темой «Электростатика», приведен в таблице 4.

Таблица 4 – Вес заданий централизованного тестирования по теме «Электростатика» по годам

	2009	2010	2011	2012	2014	Ср % по теме
Закон Кулона	1,583939	0,605754			0,792544	0,994079
Напряженность электрического поля		0,693538	0,990643	0,613774		0,765985
Потенциал электрического поля	0,872274		0,571442	0,821819		0,755179
Конденсаторы	1,24379				0,593914	0,918852

Вес подавляющего большинства заданий оказался ниже 1. Среднее значение – 0,853.

Задания на закон Кулона испытуемые выполняют довольно успешно (средний вес 0,994). Хуже выполняются задания на темы характеристик электрического поля (средний вес 0,76 – 0,77).

Задачи на конденсаторы встречаются немного реже, и с ними учащиеся справляются относительно хорошо (средний вес заданий 0,92).

Так видно, что на изучение характеристик электрического поля, таких, как напряженность и потенциал, следует обращать особенное внимание при подготовке учащихся средних учебных заведений к централизованному тестированию. Нами разработана модель, позволяющая провести эксперимент, и способствует увеличению наглядности при изучении данной темы.

Поэтому изучение этих вопросов в курсе физики представляется нам особенно важным.

Список литературы

1. Сенько, А.Н., Долоб, Н.И., Ситкевич, А.Л., Анализ результатов выполнения заданий, связанных с понятиями «энергия», «работа», «мощность», при проведении централизованного тестирования по физике в Гродненской области /

Методология и технологии довузовского образования: Материалы междунар. науч.-практ. конф. (Гродно 19-20 ноября 2015 г.) (принято в печать)

2. Централизованное тестирование. Физика: полный сборник тестов / Респ. ин-т контроля знаний М-ва образования Республики Беларусь. – Минск: Аверсэв, 2012. – 260 с.

3. Централизованное тестирование. Физика: сборник тестов / Респ. ин-т контроля знаний М-ва образования Республики Беларусь. – Минск: Аверсэв, 2012. – 47 с.

4. Централизованное тестирование. Физика: сборник тестов / Респ. ин-т контроля знаний М-ва образования Республики Беларусь. – Минск: Аверсэв, 2014. – 47 с.

Столец Александр Александрович, студент 5 курса физико-технического факультета ГрГУ им. Я. Купалы, Гродно, Беларусь, requizby@gmail.com.

Научный руководитель – *Сенько Анна Николаевна*, старший преподаватель кафедры теоретической физики и теплотехники ГрГУ им. Я. Купалы, Гродно, asenko@mail.ru.

УДК 538.9:004.357

А. Э. СТОЛЯРЕВСКИЙ

ЭЛЕКТРОННЫЙ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ПО РАЗДЕЛУ «КВАНТОВАЯ ФИЗИКА В СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ»

Выявлены особенности изложения раздела. Предложен способ для преодоления трудностей при изложении квантовой физики в средней школе. Дано понятие электронного учебно-методического комплекса. Приведена структура и содержание электронного учебно-методического комплекса.

Особенность содержания квантовой физики накладывает отпечаток на методику её изучения. В этом разделе учащиеся знакомят со своеобразием свойств и закономерностей микромира, которые противоречат многим представлениям классической физики. От учащихся для его усвоения требуется не просто высокий уровень абстрактного мышления, но и диалектическое мышление.

Для облегчения усвоения квантовой физики необходимо в учебном процессе широко использовать различные средства наглядности. Но число демонстрационных опытов, которые можно поставить при изучении этого раздела, в средней школе очень невелико. Поэтому, кроме эксперимента, широко используют рисунки, чертежи, графики, фотографии треков. Прежде всего, необходимо иллюстрировать фундаментальные опыты, а также разяснять принцип устройства приборов, регистрирующих частицы, ускорителей, атомного реактора, атомной электростанции и т. п.

На основе анализа литературы мы пришли к выводу, что использование на уроках физики электронных учебно-методических комплексов поможет педагогам системно развивать и поддерживать у учащихся интерес к физике.

Электронный учебно-методический комплекс – это совокупность учебно-методических материалов, способствующих освоению учащимися дисциплины в соответствии с программой учебного плана, все составные части которого представляют собой электронные документы или электронные издания.

Преимуществом электронного учебно-методического комплекса является наличие сгруппированного материала, который включает в себя теоретический и практический материал занятий, демонстрационное и иллюстрационное сопровождение уроков, и списки рекомендуемой литературы.

Предоставление материала в презентационной форме даст возможность стимулировать предметно-образную память у учащихся, познавательную и творческую их активность, позволяя увеличить коэффициент усваиваемого учебного материала, повышая интерес обучаемых к физике.

ЭУМК по квантовой физике включает разделы:

- пояснительная записка (введение) к ЭУМК;
- учебная программа по предмету;
- теоретический раздел;
- практический раздел;
- раздел контроля знаний.

1. К ЭУМК прилагается (в бумажном и электронном виде) пояснительная записка (введение), отражающая цели ЭУМК, особенности структурирования и подачи учебного материала.

2. Учебная программа по предмету содержит утвержденную соответствующим образом типовую или учебную программу по физике, календарно-тематическое планирование, структуру и содержание раздела.

3. Теоретический раздел ЭУМК содержит материалы для теоретического изучения учебного предмета, которые систематизируются в соответствии с учебной программой по предмету, а также мультимедийное сопровождение к каждому уроку.

4. Практический раздел ЭУМК содержит примеры решения типовых задач, задачи для самостоятельного решения и материалы для проведения лабораторных работ.

5. Раздел контроля знаний ЭУМК предназначен для самопроверки и оценивания знаний учащихся. Тестовые задания завершают изучение подразделов. Они представлены двумя видами тестов: тесты единственного выбора и тесты открытой формы.

Внедрение ЭУМК способствует осознанию учащимися целостной картины изучаемого предмета, позволит обеспечить самостоятельное усвоение материала, усовершенствует контроль и самоконтроль, повысит результативность учебного процесса.

Список литературы:

1. Физика. Астрономия. 6 – 11 кл.: примерное календарно-тематическое планирование: пособие для учителей учреждений общ. сред. образования / И.В. Галузо [и др.]. – Минск: НИО: Аверсев, 2012. – 62 с.

2. Бабко, Г.И. Учебно-методический комплекс: теория и практика проектирования. – Минск. Республиканский институт высшей школы, 2003. – 120 с.

3. Жилко, В.В. Физика: учебное пособие для 11-го кл. учреждений общего среднего образования с рус. яз. обучения / В.В. Жилко, Л.Г. Маркович. – 2-е изд., пересмотр. и доп. – Минск: Народная асвета, 2014. – 287с.

Features of a statement of the section are revealed. A method is proposed to overcome difficulties in describing quantum physics in high school. The concept of an electronic educational and methodical complex is given. The structure and the maintenance of an electronic educational and methodical complex is given.

Столяревский Андрей Эдуардович, студент 5 курса физико-технического факультета ГрГУ им. Я. Купалы, Гродно, Беларусь, stolyarevskij94@mail.ru.

Научный руководитель – *Ануфрик Славмир Степанович*, доктор физико-математических наук, профессор кафедры лазерной физики и спектроскопии ГрГУ им. Я. Купалы, Гродно, Беларусь, anufrik@grsu.by.

УДК 538.9:004.357

К. Ю. ТОЛКАЧЁВА

ИССЛЕДОВАНИЕ КОЛИЧЕСТВА РАСХОДУЕМОЙ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ЛАМПОЧЕК

В статье рассмотрено, какое количество электроэнергии можно расходовать с помощью энергосберегающих ламп и возможности экономии электроэнергии.

Энергосбережение (экономия электроэнергии) — реализация правовых, организационных, научных, производственных, технических и экономических мер, направленных на эффективное (рациональное) использование (и экономное расходование) топливно-энергетических ресурсов и на вовлечение в хозяйственный оборот возобновляемых источников энергии. Энергосбережение — важная задача по сохранению природных ресурсов.

Лампы – это очень привычная для каждого человека вещь, которая символизирует домашнее тепло и уют. В наше время лампа есть в каждом доме. Одно из самых больших преимуществ ламп – это их видовое разнообразие. Легко можно подобрать прекрасные по дизайну лампы как, к примеру, в старину, так и лампу нового века, будто бы снятую с борта космического корабля.

Виды ламп: лампы накаливания, галогенные лампы, энергосберегающие лампы, люминесцентные лампы, светодиодные лампы.

Лампа накаливания — электрический источник света, в котором так называемое тело накала нагревается до высокой температуры за счёт протекания через него электрического тока, в результате чего излучает видимый свет. В качестве тела накала в настоящее время используется в основном спираль из вольфрама и сплавов на его основе.



1 - колба, 2 - полость колбы (вакуумированная или наполненная газом), 3 - тело накала, 4, 5 - электроды (токовые вводы), 6 - крючки-держатели тела накала, 7 - ножка лампы, 8 - внешнее звено токоввода, предохранитель, 9 - корпус цоколя, 10 - изолятор цоколя (стекло), 11 - контакт доньшка цоколя

Схема 1 - Конструкция современной лампы

Галогенная лампа – это лампа накаливания, в баллон которой добавлен буферный газ: пары галогенов (брома или йода). Это позволяет повысить температуру спирали. Эффективность галогенных ламп достигает 28 лм/Вт.

Светодиодная лампа – это осветительный прибор, устанавливаемый в существующий светильник, изначально предназначенный для установки существующих ламп (люминесцентных, накаливания, галогенных), возможно с некоторой доработкой. В настоящее время выпускаются светодиодные лампы практически под все существующие типы цоколей.

Люминесцентная лампа – это трубка с электродами, наполненная парами ртути и инертным газом (аргоном), а её внутренние стенки покрыты люминофором. Под действием высокого напряжения в лампе происходит движение электронов. Столкновение электронов с атомами ртути образует невидимое ультрафиолетовое излучение, которое, проходя через люминофор, преобразуется в видимый свет.

Преимущества компактных люминесцентных ламп по сравнению с лампами накаливания:

- до 80% меньше потребление тока при том же количестве света;
- срок службы в 6-15 раз больше по сравнению с обычными лампами накаливания и составляет, соответственно, 6000-15 000 часов в зависимости от типа;
- меньшие потери на обслуживании за счет длительного времени службы;
- возможность выбора цвета свечения;

Компактные люминесцентные лампы имеют универсальное применение и используются во всех сегментах недвижимости. Более того, они экономят больше, чем стоят сами.

Компактные люминесцентные энергосберегающие лампы вырабатывают свет по тому же принципу, что и обычные люминесцентные, только на гораздо меньшей площади, и являются компактной альтернативой люминесцентным лампам-трубкам.

Таблица 1 - Сравнительные характеристики ламп накаливания и компактных люминесцентных ламп

Характеристики	Лампа накаливания (100 Вт)	Компактная люминесцентная лампа (20 Вт)
Цена	Низкая 970-1200 рублей	Высокая – 12670-19810 рублей
Срок службы	Низкий. Около 1000 часов непрерывного горения	Высокий – 8000-15000 часов непрерывного горения
Световая отдача	Крайне низкая (10-15 лм/Вт), 85-90 % электроэнергии превращается не в свет, а в тепло	Высокая – приближается к 100 лм/Вт
Спектр	Существенно отличается от естественного (дневного) света, преимущественно теплый тон излучения	Возможность создавать свет разного спектрального состава: теплый, естественный, белый
Наличие вредных веществ	Нет	Есть. Используется ртуть, поэтому лампы требуют особой утилизации

Энергосберегающая лампа – электрическая лампа, обладающая существенно большей светоотдачей (соотношением между световым потоком и потребляемой мощностью), например в сравнении с наиболее распространёнными сейчас в обиходе лампами накаливания. Благодаря этому применение энергосберегающих ламп способствует экономии электроэнергии.

Энергосберегающие лампы состоят из колбы, наполненной парами ртути и аргоном, и пускорегулирующего устройства (стартера). На внутреннюю поверхность колбы нанесено специальное вещество, называемое люминофор. Люминофор, это такое вещество, при воздействии на которое ультрафиолетовым излучением, начинает излучать видимый свет. Когда мы включаем энергосберегающую лампочку, под действием электромагнитного излучения, поры ртути, содержащиеся в лампе, начинают создавать ультрафиолетовое излучение, а ультрафиолетовое излучение, в свою очередь, проходя через люминофор, нанесенный на поверхность лампы, преобразуется в видимый свет.

Люминофор может иметь различные оттенки, и как результат, может создавать разные цвета светового потока. Конструкции существующих энергосберегающих ламп делают под существующие стандартные размеры традиционных ламп накаливания. Диаметр цоколя у таких ламп составляет 14 или 27 мм. Благодаря чему вы можете использовать энергосберегающие лампы в любом светильнике, бра или люстре, для которых вы раньше применяли лампу накаливания.

Недостатки энергосберегающих ламп. Единственным и значительным недостатком энергосберегающих ламп по сравнению с традиционными лампами накаливания является их высокая цена. Цена энергосберегающей лампочки в 10-20 раз больше обычной лампочки накаливания. Но энергосберегающая лампочка неспроста называется энергосберегающей. Учитывая экономию на электроэнергии при

использовании этих ламп и с их срок службы, в итоге, применение энергосберегающих ламп станет для вас и вашего бюджета более выгодным.

Есть еще одна особенность применения энергосберегающих ламп, которую нужно отнести к их недостатку. Энергосберегающая лампа наполнена внутри парами ртути. Ртуть считается опасным ядом. Поэтому очень опасно разбивать такие лампы в квартире и помещении. Следует быть очень осторожными при обращении с ними. По той же причине энергосберегающие лампы можно отнести к экологически вредным и поэтому они требуют специальной утилизации, а выбрасывать такие лампы, по сути, запрещено.

Замена ламп накаливания компактными люминесцентными лампами обеспечит, по крайней мере, 4-кратную экономию электроэнергии.

Список литературы

1. Ратников, Б.Е. Управление энергосбережением: Учебное пособие / Б.Е. Ратников, А.В. Чазов. - Екатеринбург: УГТУ, 1998. - 105 с.
2. Врублевский, Б.И. «Основы энергосбережения» / Гомель 2003 г. - 208 с.

The article considers how much electricity can be spent by using energy-saving lamps and energy-saving opportunities.

Толкачева Кристина Юрьевна, студентка 4 курса физико-технического факультета ГрГУ им. Я. Купалы, Гродно, Беларусь, estina94@inbox.ru.

Научный руководитель – *Долоб Наталья Ивановна*, старший преподаватель кафедры лазерной физики и спектроскопии ГрГУ им. Я. Купалы, Гродно, Беларусь, natalinad@mail.ru.

УДК 37.016

В. А. ЧЕЧУРА

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ ЛАБОРАТОРИЙ В ОБУЧЕНИИ ФИЗИКИ

Интенсивный переход к информатизации общества обуславливает все более глубокое внедрение информационных технологий в различные области человеческой деятельности. Это вполне справедливо и для учебного процесса, где без компьютера уже не обойтись. В работе рассматриваются вопросы применения цифровых лабораторий в школьном физическом эксперименте. Показаны преимущества использования цифровых лабораторий по сравнению с традиционным лабораторным и демонстрационным оборудованием.

При обучении физике деятельностный подход во многом опирается на учебный физический эксперимент, который является одним из ведущих методов обучения физике.

Результаты исследований показывают, что полноценному использованию учебного эксперимента в процессе обучения физике препятствует ряд проблем (использование устаревших, несовершенных приборов и установок приводящих к излишним затратам времени на подготовку и проведение эксперимента; отсутствие методик использования цифрового оборудования в учебном процессе, которые наряду с реализацией принципа научности в обучении позволяют формировать у учащихся общеучебные, информационные, экспериментальные и деятельностные умения и навыки и др.).

В связи с этим особое значение для повышения мотивационного интереса учащихся к изучению физики, эффективности обучения, приобретает разработка и оснащение учебных заведений новыми современными цифровыми лабораториями и приборами [1].

Цифровая лаборатория - новое поколение школьных естественнонаучных лабораторий предназначенных для проведения фронтальных и демонстрационных опытов, для организации учебных исследований и исследовательских практик.

Разработанное программное обеспечение позволяет использовать цифровую лабораторию «ТехноЛаб» вместо множества стандартных приборов (генератора, мультиметра, осциллографа и т.д.). Цифровая лаборатория «ТехноЛаб» предназначена для проведения лабораторных практикумов и демонстрационных экспериментов. Результаты измерений, графики можно выводить на экран, подключив мультимедийный проектор[2].

По сравнению с традиционным оборудованием, цифровые лаборатории позволяют существенно сократить время на организацию и проведение работ, повышают точность и наглядность экспериментов, предоставляют большие возможности по обработке и анализу полученных данных.

В состав цифровой лаборатории входят следующие компоненты:

- регистратор данных, позволяющий записывать и анализировать экспериментальные данные;
- компьютер с программным обеспечением для управления регистратором;
- датчики для измерения физических величин сопряженные с компьютером.

Использование цифровых лабораторий способствует получению новых образовательных результатов, при этом идет формирование навыков работы на современном оборудовании исследовательской лаборатории, также формируются и развиваются как исследовательские умения, так и компьютерная грамотность. Но необходимо учитывать, что учитель не всегда эффективно может использовать цифровую лабораторию, так как у него возникают существенные трудности, как технические, так и методические в виду отсутствия методических рекомендаций работы с ними.

Особо можно отметить получившие распространение недорогие цифровые лаборатории, в которые входят датчики для различных физических величин, интерфейсный блок, программное обеспечение.

Учителю необходимо научиться использовать датчики физических величин, которые отличаются от традиционных измерительных приборов. Он также должен уметь быстро провести настройку цифровой лаборатории на нужный режим работы. После получения на экране графика или осциллограммы ему необходимо вместе с учащимися правильно интерпретировать полученные результаты.

Блок-схема установки для проведения демонстраций на основе цифровой лаборатории «Технолаб» представлена на рисунке 1.

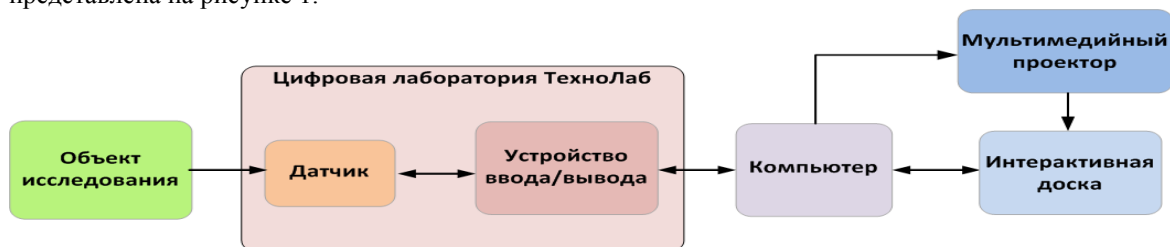


Рисунок 1 - Блок-схема установки для проведения демонстраций на основе лаборатории "Технолаб"

На рисунке 2 представлена установка для изучения электромагнитных колебаний в RLC контуре. В ее состав входят:

- 1) цифровая лаборатория «Технолаб», 2) последовательный RLC контур, 3) персональный компьютер.



Рисунок 2 - Унифицированная установка для активной демонстрации электромагнитных колебаний

На рисунке 3 представлены осциллограммы вынужденных и затухающих колебаний полученных с помощью цифровой лаборатории.

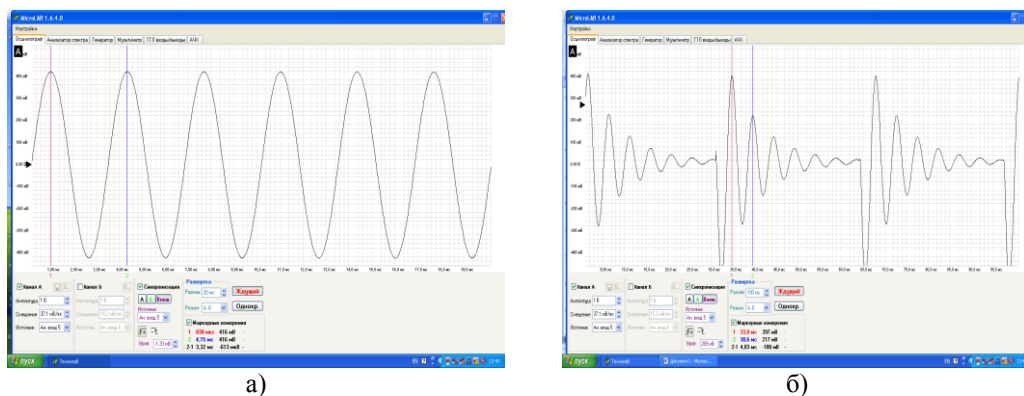


Рисунок 3 - Осциллограммы: а) вынужденных и б) затухающих электромагнитных колебаний

Используя лаборатории можно осуществить дифференцированный подход к обучению, развить у учащихся интерес к самостоятельной исследовательской деятельности. Эксперименты, проводимые с помощью цифровой лаборатории более наглядны и эффективны, что даёт возможность лучше понять и усвоить тему. С цифровыми лабораториями можно проводить работы, как входящие в школьную программу, так и совершенно новые исследования.

При этом каждый учитель сможет разработать свои интересные лабораторные опыты и демонстрации, которые сделают процесс обучения более интересным и запоминающимся.

Таким образом, можно сделать вывод, что цифровые лаборатории обладают целым рядом неоспоримых достоинств: позволяют получать данные недоступные в традиционных учебных экспериментах, ставить работы исследовательского типа, дают возможность производить удобную обработку результатов измерений. Используя такой исследовательский подход в обучении на основе цифровой лаборатории можно повысить познавательную активность учащихся, реализовать деятельностный подход в обучении.

Список литературы

1. Василевич, А.Е. Современный лабораторный и демонстрационный эксперимент - новые возможности для изучения физики / А.Е. Василевич, Н.В. Матецкий. – ГрГУ им. Я. Купалы, 2015. - С.3-9.
2. Василевич, А.Е. Использование цифровой лаборатории и табличного редактора Excel при решении экспериментальных задач по физике / А.Е. Василевич, А.А. Василевич, Н.В. Матецкий и [др.]. // Информатизация образования. – 2015. – №2 (76). – С.16-21.

Laboratories have a number of indisputable advantages. With the help of laboratories can receive the data available in the traditional educational experiments. They have a mobility that allows you to conduct research in various places. Applying a research approach to learning, the conditions for the acquisition of skills by students the scientific analysis of the phenomena of nature, understanding the interaction between society and nature, awareness of the importance of the practical nature of the aid.

Чечура Виктор Анатольевич, студент 4 курса физико-технического факультета ГрГУ им. Янки Купалы, Гродно, Беларусь, cha-cha-ml@mail.ru.

Научный руководитель – *Матецкий Николай Викторович*, кандидат педагогических наук, доцент кафедры лазерной физики и спектроскопии ГрГУ им. Я. Купалы, Гродно, Беларусь, matsetski@mail.ru.