

Секция 13
«Методика преподавания физики»

Содержание:

Ананьев Д.В., Гадаева Э.К. ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО САМООПРЕДЕЛЕНИЯ БУДУЩИХ АБИТУРИЕНТОВ.....	1072
Каменев С. Ю., Котюков В. Г. ОБУЧЕНИЕ СТУДЕНТОВ ЧТЕНИЮ, СБОРКЕ И ИССЛЕДОВАНИЮ РАБОТЫ ЭЛЕКТРОРАДИОТЕХНИЧЕСКИХ СХЕМ В ПРОЦЕССЕ ВЫПОЛНЕНИЯ ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ.....	1078
Климова Т.В. ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ КРИТИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ СТУДЕНТОВ.....	1082
Кучеренко М.А. РЕАЛИЗАЦИЯ ГЕРМЕНЕВТИЧЕСКИХ ТЕХНИК В ПРЕПОДАВАНИИ СПЕЦКУРСА «ФИЗИКА МЕМБРАН И КЛЕТОЧНЫХ ОРГАНЕЛЛ».....	1086
Морозов Н.А., Власов Ю.Л., Бочаров И.А. МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ ТРЕНИЯ НА УСТАНОВКЕ «АУДИТ».....	1094
Пискарёва Т.И., Анисина И.Н. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НОВЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБУЧЕНИИ ФИЗИКЕ.....	1098
Рябинина О.Н. ПОИСКИ ПРИНЦИПОВ ОТБОРА УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ФИЗИКИ.....	1102
Рябинина О.Н. ИННОВАЦИОННЫЕ ПРИНЦИПЫ ПОДГОТОВКИ ЛЕКЦИОННОГО МАТЕРИАЛА ПО ФИЗИКЕ.....	1105

ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО САМООПРЕДЕЛЕНИЯ БУДУЩИХ АБИТУРИЕНТОВ

Ананьев Д.В., Гадаева Э.К.

Оренбургский государственный университет

Современная нестабильная социально-экономическая ситуация, возрастание безработицы и образование рынка труда, резкая переориентация с одних ведущих областей профессиональной деятельности на другие требуют улучшения подготовки профессионально компетентных, мобильных и конкурентоспособных специалистов, способных в короткое время овладеть новыми знаниями, умениями, навыками и перестроить свою деятельность.

Данная проблема определенным образом связана с профессиональной ориентацией и подготовкой учащихся к профессиональному самоопределению, поскольку наличие рынка труда, а также отсутствие социальной защищенности личности требуют от выпускников школ способности быстрой адаптации к окружающей социально-экономической среде. Без этого становится все труднее выбрать путь продолжения своего образования, приобрести желаемую профессию и обрести работу.

В школьные годы проявляются и развиваются различные интересы и склонности, закладываются основы общего и профессионального развития личности. Исследованиями психологов доказано, что в ранней юности формируется одно из стержневых качеств личности – *профессиональное самоопределение*.

В Законе РФ «Об образовании» подчеркивается, что содержание школьного образования должно быть ориентировано на обеспечение условий для самореализации личности, а общеобразовательная подготовка призвана обеспечивать успешное овладение профессиональными знаниями и умениями.

Рынок труда и особенности современной социально-экономической ситуации обуславливают необходимость более раннего профессионального самоопределения школьников. Сегодня есть примеры активного участия в этом процессе учителей физики г. Оренбурга: лицей № 4, школа № 68, школа №9, где ведется преподавание физики с 5-го класса. Но таких классов всего три и их существование под вопросом. В то время как, в вузы города на десятки технических специальностей принимаются ежегодно несколько тысяч первокурсников. А осознанное профнамерение у учащихся должно быть сформировано к моменту окончания основной школы и определен путь дальнейшего продолжения образования. Исследования показывают, что за последнее время возросло число выпускников общеобразовательных школ, не имеющих профессионального намерения, и оно составляет фактически более 50%.

В подготовке школьников к профессиональному самоопределению важная роль отводится техническому творчеству. Оно может рассматриваться как способ самореализации личности и одновременно как фактор формирования необходи-

мых для творчества личностных качеств, способов деятельности, которые выступают как индивидуальная совокупность, обеспечивающая успех в творческом решении любых жизненных задач, в том числе и задач профессионального самоопределения.

Исследование проблем профессионального самоопределения школьников занимает значительное место в отечественной психолого-педагогической науке. Однако комплексного исследования возможностей технического творчества в подготовке школьников к профессиональному самоопределению до сих пор не проводилось. Не обоснована роль технического творчества как фактора формирования профессионального самоопределения учащихся; не разработана методика формирования профессионального самоопределения школьников средствами технического творчества; не выявлены условия и критерии эффективности формирования профессионального самоопределения учащихся в процессе технического творчества.

Таким образом, сложились противоречия между:

- необходимостью в современных условиях более раннего профессионального самоопределения школьников и реальным состоянием готовности учащихся к профессиональному выбору;
- потенциальными возможностями образовательного учреждения выступающими организаторами технического творчества как фактора формирования профессионального самоопределения и отсутствием научного обоснования методики подготовки учащихся к профессиональному самоопределению в процессе технического творчества;
- потребностями производства и неподготовленностью педагогов к организации технического творчества учащихся.

Названные и другие противоречия обозначили *проблему* эффективного формирования профессионального самоопределения школьников средствами технического творчества.

Начиная с 1991-92 гг. XX в., социально-экономические проблемы, захлестнувшие страну, привели к увеличению приема на такие специальности, как «Менеджмент организации», «Управление персоналом», «Гуманитарное и муниципальное управление», «Маркетинг», «Экономическая теория» и др., в то время как поступление на технические специальности сохранялось прежним. Это привело к тому, что на нынешний день чуть ли не каждый второй молодой человек имеет высшее экономическое образование, а городу, области и стране требуются грамотные инженеры, конструкторы, изобретатели, ученые, которые могли бы непосредственно повлиять на развитие экономики.

Особенность настоящего периода состоит в том, что в общеобразовательной школе усиливаются тенденции профильной дифференциации обучения, в связи с чем вновь возникает необходимость систематической, глубокой профориентационной работы с учащимися. Но с развитием рынка труда педагогическим сообще-

ством еще пока не предпринимаются шаги по формированию у школьников внутренней потребности и готовности к полноценному, свободному профессиональному и личностному самоопределению.

Мы полагаем, что формирование профессионального самоопределения подростков средствами технического творчества будет более эффективным, если:

- оно осуществляется в обязательном плановом порядке подготовленными преподавателями во всех образовательных учреждениях;
- техническое творчество учащихся осуществляется как проектная деятельность;
- реализуется дифференцированный подход к учащимся с различными уровнями готовности к профессиональному самоопределению;
- осуществляется постоянный контроль за формированием профессионального самоопределения подростков в процессе технического творчества.

В психологии под творчеством понимается «деятельность, результатом которой является создание новых материальных и духовных ценностей». Оно предполагает наличие у личности способностей, мотивов, знаний и умений, благодаря которым создается продукт, отличающийся новизной, оригинальностью, уникальностью. Большую роль в творчестве играют воображение, интуиция, потребность личности в самоактуализации, в раскрытии и расширении своих созидательных возможностей. Объективной стороной творчества является креативность - творческие состояние, изобретательность, продуктивная оригинальность мышления. В.А. Горский дает следующее определение технического творчества: «Процесс технического творчества представляет собой своеобразное производство, результатом которого можно рассматривать опережающее отражение окружающего мира техники и производства, оформленное в суждениях, рисунках, технических описаниях, моделях, опытных образцах технических устройств».

Детское техническое творчество - это эффективное средство воспитания, целенаправленный процесс обучения и развития творческих способностей учащихся в результате создания материальных объектов с признаками полезности и новизны. Исследователи отмечают, что техническому творчеству учащихся присущ интегральный характер, так как оно представляет собой комплексную познавательно-преобразовательную деятельность, состоящую из взаимосвязанных компонентов: теоретические исследования, эксперименты, решение технических задач, создание моделей и устройств реального применения с их последующими показателями. Благодаря этой деятельности учащиеся получают углубленные знания об окружающем мире, убеждаются в истинности (или ложности) выдвинутых ими теоретических предположений, которые в процессе технического творчества подтверждаются или опровергаются практикой, приобретают умения и навыки.

Наиболее распространенными методами технического творчества школьников являются:

- моделирование;
- модельно-технический эксперимент;

- учебно-производственный технический эксперимент.

Техническое моделирование состоит в замене изучения объекта или явления в натуре изучением аналогичного объекта или явления на модели меньшего или большего масштаба, чтобы выявить определенные законы и закономерности.

Модели, создаваемые школьниками в процессе технического творчества, подразделяются на две большие группы: идеальные и материальные.

Идеальные модели:

- образные (мысленные): гипотетические, модели-аналоги и др.;

- образно-знаковые: схемы, графики, эскизы, чертежи, карты, структурные формулы;

- знаковые: формулы, расчеты, вычисления и др.

Материальные модели:

- естественные: объекты живой и неживой природы, взятые в качестве моделей, замещающих изучаемый прототип в естественнонаучных исследованиях и экспериментах;

- искусственные (технические): а) пространственно подобные (макеты зданий и сооружений, макеты оборудования, модели молекул и кристаллов, муляжи, макеты транспортной, промышленной, военной, сельскохозяйственной и другой техники, научно-испытательные модели для исследований в аэродинамических трубах, бассейнах, гидроканалах); б) физически подобные (модели образцов техники, модели знаний и сооружений, модели для киносъемок, модели демонстрационные, тренажеры, учебные действующие модели, спортивные самоходные модели транспортной техники, модели любительской постройки); в) функционально подобные (аналоговые модели, цифровые машины, функциональные кибернетические устройства, модели бионические и биомеханические).

В большинстве случаев творческие работы учащихся сочетают в себе свойства различных видов моделей и в этом смысле являются смешанными моделями.

Модельно-технические эксперименты решают две задачи:

1) помогают доведению решения технической задачи до уровня действующей модели, способной отражать и воспроизводить все функции будущего прототипа;

2) активизируют познавательную деятельность учащихся, способствуют применению ранее полученных знаний на практике и приобретению новых знаний.

Объектами технического творчества школьников наряду с моделями все чаще становятся устройства реального назначения: приборы, аппараты, машины, оборудование, инвентарь и т.д. В этом случае техническое творчество приобретает форму практической производственной деятельности. Творческая техническая деятельность такого рода классифицируется как учебно-производственный технический эксперимент, который, с одной стороны, является методом разработки и создания новых устройств производственного и хозяйственного назначения, а с другой стороны, выступает средством внедрения в практику собственных научных

знаний. Таким образом, этот метод является мощным связующим звеном теории и практики в политехническом образовании школьников.

Но возникает другая проблема. В эпоху стремительного развития и внедрения в российских школах новых информационных технологий (интерактивные доски, виртуальные лаборатории, мультимедийные лекции и т.д.) почти все материальные бюджетные средства, поступающие в школу, идут на совершенствование и поддержание на должном уровне компьютерных классов и компьютерной техники. А оснащенность физических лабораторий остается на втором плане. Трудно развивать технический интерес у учащихся на уроках физики, если приходится работать с оборудованием 60-70-х годов прошлого века.

Одним из наиболее известных способов обучения техническому творчеству является *проектный метод*.

Алгоритм проектного обучения техническому творчеству можно выстроить следующим образом.

1. *Этап проектирования*: зарождение идеи и установление проблемы; обдумывание, осмысление проблемы; добывание необходимых сведений; осмысление содержания идеи; создание мысленного образа проекта с попыткой схематического конструирования модели; определение и формирование конкретной модели в форме логической схемы; начальное графическое изображение образа проекта, т.е. модели в виде технического рисунка (эскиза); первоначальная экспертиза образного варианта модели; мысленная обработка логической схемы модели проекта через практические «прикидки» (размеры, модели, форма деталей и их количество; конструкция модели); поиск путей решения проблемы; осмысление технологии изготовления проекта; подбор материалов и необходимых инструментов; подготовка рабочего места.

2. *Этап конструирования*: выполнение технического рисунка модели проекта в перспективе; поиск путей решения проблемы; техэкспертиза макетного варианта и выбор базового; определение технологии изготовления модели; разработка устройства проекта (дизайн, эргономика, экономия материалов).

3. *Технологический этап*: анализ конструкции модели; разработка алгоритма технологии изготовления модели (логическая схема, технологическая карта); прогнозирование; уточнение назначения деталей модели и способов их соединения; поиск типичных моделей; разработка технологических операций выполнения модели; выбор и подготовка материалов, инструментов, оборудования и приспособлений; работа с операционно-технологическими картами; использование модельно-технических карт (при необходимости); подготовка рабочего места; выполнение правил безопасности труда; изготовление модели; испытание модели.

4. *Этап оформления*: корректировка технического рисунка, эскиза чертежа, схемы; подготовка фотоматериалов; оформление проспекта проекта (обоснование выбора проекта, краткое описание технологических процессов изготовления модели, чертежа, рисунка, схемы); составление проектной циклограммы; экономические расчеты по себестоимости; маркетинг (реклама, оценка спроса, перспектива

рынка); прогнозирование (что можно внести нового в совершенствование изделия).

5. Защита проекта: благодаря проведению различного рода конференций в течение учебного года, включая традиционную студенческую конференцию, учащиеся могут не только себя проявить, но и увидеть, сравнить, проанализировать свою работу на фоне выступлений более старших участников конференции, оценить свои силы и убедиться в правильности выбранного ими пути.

Технический интерес является ценным качеством личности подростка, побудительным мотивом деятельности по подготовке к профессиональному самоопределению.

Занятия техническим творчеством способствует формированию у школьников не только общетехнических, но и конкретных профессиональных интересов.

Техническое творчество школьников может осуществляться в домашних условиях, а также в школе и в учреждениях дополнительного образования: станциях, домах технического творчества, дворцах детского и юношеского творчества, клубах и домах культуры и др. Хорошим заделом в этом направлении является взаимодействие Оренбургского государственного университета со школами города, например, с МОУ «Средняя образовательная школа №7 с углубленным изучением физики, математики, информатики». Однако настоящее техническое моделирование на уроках физики реально не осуществляется, а во внеурочной работе своими достижениями в техническом моделировании могут похвастаться очень не многие школы: Гимназия №4, Лицей № 3 и 4.

Проблема профессионального самоопределения школьников лишь только позволяет расти трудностям, связанным с физическим образованием в школе, подобно снежному кому. Необходимо менять тактику и стратегию преподавания физики в школе, но в этом должны принимать участие не только учителя, но и имеющие на это полномочия соответствующие инстанции.

ОБУЧЕНИЕ СТУДЕНТОВ ЧТЕНИЮ, СБОРКЕ И ИССЛЕДОВАНИЮ РАБОТЫ ЭЛЕКТРОРАДИОТЕХНИЧЕСКИХ СХЕМ В ПРОЦЕССЕ ВЫПОЛНЕНИЯ ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

Каменев С. Ю., Котюков В. Г.
ОГТИ, г. Орск

Электросхемы являются одним из видов наглядности. Они предполагают обращение как к знаниям (понятиям), так и к образам (представлениям). Схема представляет собой систему знаков, условных обозначений, кодирующих понятия о реальных элементах электрорадиотехнических цепей и их функциональных взаимодействиях.

Схема (как образ) выполняет функцию своеобразной опоры в процессе усвоения того или иного понятия (например, что такое выпрямитель, что такое усилитель).

Понятие – одна из форм мышления, это есть знание существенных свойств (сторон) предметов и явлений окружающей действительности, знание существенных связей и отношений между ними. Предшествующими ступенями образования понятий являются ощущения, восприятия, представления.

Процесс чтения схемы есть перекодирование ее символов (условных обозначений) на обычный язык физико-технических понятий и мысленный перевод статических изображений ее элементов, узлов в динамику физических процессов.

Чтение схем связано с формированием у студентов наглядно-схематического мышления (НСМ), которое мы определяем как психический процесс отражения явлений, протекающих в электрорадиосхемах, детерминированный умением читать динамику причинно-следственных связей этих явлений в статических схемах.

НСМ трехкомпонентно по своей структуре: оно является понятийно-образно-практическим. В электрорадиолаборатории мы не останавливаемся только на чтении схемы, а «идем дальше»: пользуясь методическими рекомендациями, опубликованными автором данной статьи, осуществляем по схеме сборку реальной цепи и исследуем ее работу, ее характеристики.

Для понимания работы всей схемы в целом устанавливается характер взаимодействия (причинно-следственные зависимости) между всеми основными ее компонентами. Желательны фиксация основных опорно-смысловых компонентов схемы (ее блоков), отвлечение от «мешающего фона схемы».

Рассмотрим один из простых примеров: чтение схемы, сборку и исследование по ней работы цепи с последовательным соединением активного сопротивления (R), индуктивной катушки со вставным в нее стальным сердечником (L) и конденсатором переменной емкости (C).

Перед сборкой электрической цепи, изображенной на ее схеме, студенты должны узнать, что собой представляют условные обозначения элементов схемы в

соответствии с ГОСТом (с учетом их графических размеров). В лаборатории имеются стенды- планшеты с условными обозначениями элементов схем, их размерами. Кроме того, студенты должны уже знать из лекций и литературы, методических пособий о том, какие физические процессы протекают в активном сопротивлении, индуктивной катушке и конденсаторе.

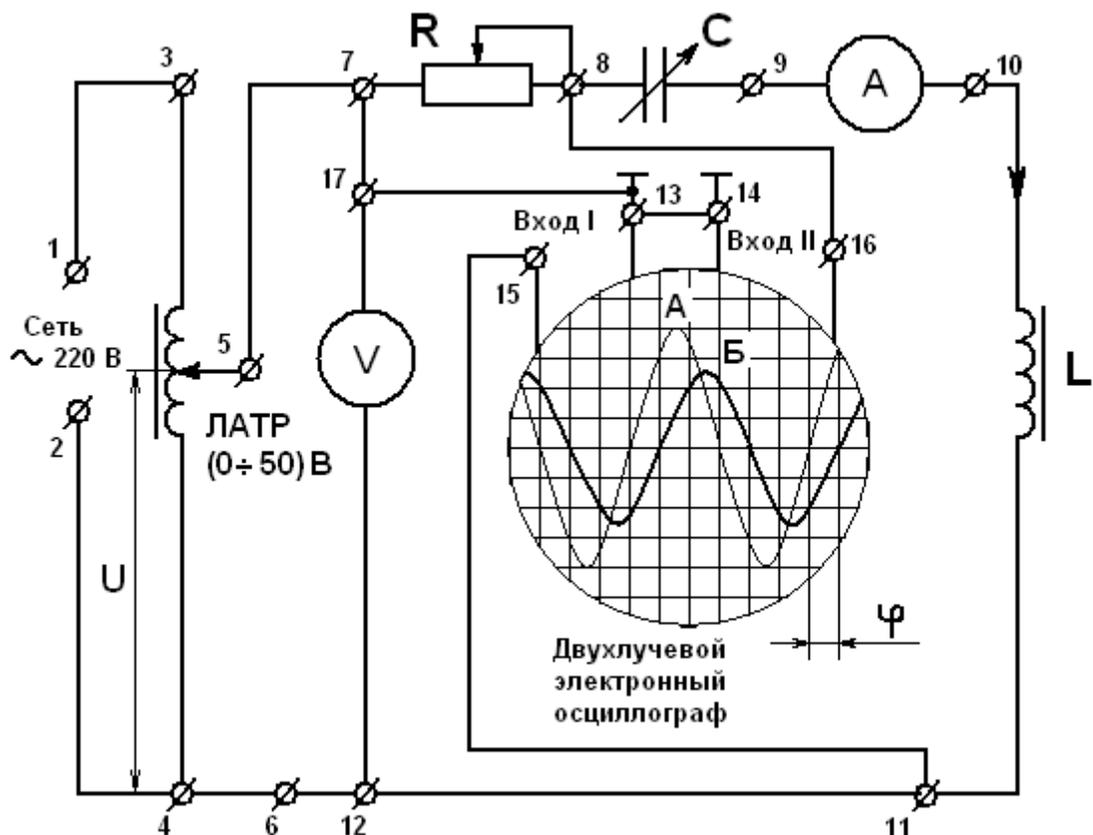
Самое сложное для студентов – сборка цепи. Это показывает наша многолетняя опытно-экспериментальная работа (ОЭР) со студентами физико-математического и технолого-экономического факультетов. Например, они не сразу «схватывают», что клеммы 4, 6, 11, 12 – это «одна и та же точка». Приходится объяснять, что если между двумя клеммами, соединенными проводником, нет никакого включенного между ними элемента цепи, то считается, что данные клеммы – это «одна и та же точка» с одним и тем же потенциалом (например, клеммы 5, 7, 13, 14, 17 – тоже «одна и та же точка» цепи). Сопротивлением соединительных проводников мы пренебрегаем.

Следующее затруднение у студентов состоит в том, что они не всегда могут определить по схеме соответствующую клемму в реальной цепи. Могут перепутать, например, левую и правую клеммы у источника; начать сборку цепи с левой (или правой) клеммы, но закончить сборку этой же клеммой. Их смущает при этом, почему же вольтметр не показывает напряжение, они начинают искать «неисправность» в сборке цепи, анализируя путь прохождения электрического тока по схеме. Разумеется, преподаватель корректирует действия студентов, не позволяя им сделать аварийное короткое замыкание цепи, рекомендует подумать, где есть ошибки в сборке этой цепи. А если цепь собрана правильно, а тока в ней нет, то советует найти место обрыва в цепи (или место отсутствия контакта двух точек цепи). Бывают случаи обрыва соединительных проводов, что проверяется омметром (авометром).

Как правило, студенты собирают вначале последовательно соединенные элементы цепи. А затем подключают к ней параллельные участки. Этот прием значительно облегчает сборку цепи, гарантирует меньшее количество ошибок в этой сборке, экономит время сборки.

А теперь – об исследовании работы электрической цепи, схема которой предложена выше.

Одним из средств формирования НСМ у студентов является проблемное обучение. Возможность создания проблемных ситуаций обеспечивается, по Т. В. Кудрявцеву, тем, что, во-первых, между внешним видом принципиальных схематических изображений и конструктивным оформлением конкретных технических устройств отсутствует прямое соответствие и, во-вторых, тем, что существует объективно заложенное в принципиальных схемах противоречие между статическим характером самих изображений и необходимостью прочесть в них динамические процессы. При формировании нами у студентов НСМ данные виды проблемных ситуаций доминируют. Используются творческие задания, запланированные «ошибки» в изображении схем.



Приведем примеры проблемных вопросов по предложенной выше схеме электрической цепи вместе с ответами на них.

- На экране осциллографа мы видим две осциллограммы: синусоиду напряжения, снимаемого с лабораторного автотрансформатора (ЛАТРа), т.е. с клемм 11 (или 4, 6, 12) и 5 (или 7, 17, 13), а также синусоиду активного падения напряжения, снимаемого с реостата R, т.е. с клемм 7 (или 17, 13) и 8 (или 16).

Как узнать, которая из синусоид (A или B) отражает напряжение на ЛАТРе, а которая из них отражает синусоиду активного падения напряжения на реостате?

- Если не перемещать подвижный контакт 5 ЛАТРа, то одна из синусоид (например, B) останется неподвижной. Это и будет синусоида напряжения U на входе цепи. Если изменять полное сопротивление цепи, перемещая движок реостата R (или изменять «C», «L»), то будет, по закону Ома, изменяться и сила тока I в цепи, а следовательно, и активное падение напряжения; вторая синусоида (например, A) будет изменять свою амплитуду – амплитуду активного падения напряжения.

- Можно ли тогда синусоиду A принять за синусоиду тока I и если можно, то почему?

- Да, можно, т.к. ток и активное падение напряжения совпадают по фазе.

- Как вычислить сдвиг по фазе φ между током и напряжением сети?

- Ось абсцисс показывает, что каждая синусоида занимает 6 клеток, т.е. на каждую клетку приходится $(360^\circ : 6) = 60^\circ$. По оси абсцисс (или между вершинами синусоид) мы видим разницу в их фазах в одну клетку, т.е. $\varphi = 60^\circ$.

- Не меняя R , как вычислить значение полного сопротивления цепи?
- Надо разделить показание вольтметра U на показание амперметра I .
- А как при этом полном сопротивлении и при $\varphi = 60^\circ$ определить значение « R »?

- Надо построить прямоугольный треугольник сопротивлений, из которого можно найти « R ». Оно будет равно $\left(\frac{U}{I}\right) \cdot \cos \varphi$.

- Не меняя « R », а, изменяя « L » и « C », добьемся резонанса напряжений. Как определить, что он наступил?

- По осциллографу: вершины синусоид должны лежать на одной вертикали, т.к. при резонансе напряжений $\varphi = 0$.

- Можно ли теперь вычислить « R » при резонансе напряжений?

- Да. Оно равно частному от деления неизменного показания вольтметра на самое большое показание амперметра.

- Сравните это частное со значением ранее полученного произведения $\left(\frac{U}{I}\right) \cdot \cos \varphi$. Есть ли между ними разница?

- Почти нет. Есть небольшая погрешность в измерениях U , I , φ , $\cos \varphi$.

Разумеется, проблемные вопросы можно варьировать и продолжать.

ОЭР автора со студентами физико-математического и технологического факультетов, а также итоговая диагностика знаний, умений, навыков студентов с помощью тестов (составленных по принципу теста Беннета) показали, что там, где мы использовали проблемное обучение, выше уровень НСМ студентов, меньше ошибок в составлении и чтении схем, объяснении их принципов работы и сборке электрорадиотехнических цепей.

ОЭР мы продолжаем. Необходимо совершенствование материальной базы электрорадиолaborатории и ее методического обеспечения.

ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ КРИТИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ СТУДЕНТОВ

Климова Т.В.

Оренбургский государственный университет

Рост объема информации и постоянное обновление знаний, творческий характер труда требуют не только вооружения студентов определенными умениями и навыками, но и формирования у них навыков самостоятельной работы, а также умения критически мыслить, что включает в себя аргументированное обоснование своей позиции, принятие решений. Одним из важных условий развития критического мышления у специалистов естественнонаучного профиля служат лабораторно-практические работы, являющиеся важной формой применения знаний на практике.

Критическое мышление – это разумное рефлексивное мышление, сфокусированное на решение того, во что верить и что делать. Критики пытаются понять и осознать свое собственное «я», быть объективными, логичными, пытаются понять другие точки зрения. Критическое мышление, по их мнению, это поиск здравого смысла – как рассудить объективно и поступить логично с учетом своей точки зрения, так и других мнений; умение отказаться от собственных предубеждений. Критическое мышление, способное выдвинуть новые идеи и увидеть новые возможности, весьма существенно при решении проблем [1].

Одна из важнейших особенностей критического мышления заключается в том, что оно учит анализировать и конструировать рассуждения, знания в любой профессиональной деятельности. В его рамках исследуются вопросы, как, когда и почему делаются те или иные выводы в общем контексте исследования. При этом большое внимание уделяется анализу различных видов ошибок в процессе рассуждения [4].

В педагогике и психологии высшей школы выделяются следующие особенности педагогического процесса в Вузе [3]:

- в высшей школе изучаются не основы наук, а сама наука в развитии;
- происходит сближение самостоятельной работы студентов и научно-исследовательской работы преподавателей;
- в деятельности преподавателя высшей школы, в отличие от деятельности учителя средней школы, наблюдается единство научного и учебного начала;
- идеи профессионализации в образовании почти всех наук отражены гораздо ярче, чем в средней школе.

Поэтому, мы делаем вывод, что задачей высшего образования является то, что студентам необходимо преподносить науку не такой, какой она была вчера, а такой, какой она стала сегодня и может стать в будущем. Лекционные занятия здесь становятся ступенью, информационным источником для студентов, сближение же научного и учебного осуществляется на лабораторно-практических занятиях. На них происходит осмысление теоретического материала, формируется практический опыт и умение формулировать основные положения изучаемой теории, приобретаются навыки исследовательской и профессиональной деятельности.

Критическое мышление приобретает важное значение для проявления интереса к самостоятельной исследовательской деятельности у студентов и служит базисом, которым студенты будут пользоваться при формулировании своих гипотез. Поэтому особое внимание, по нашему мнению, стоит уделить структуре лабораторно-практических занятий. Ее мы предлагаем строить в виде трех этапов, в основе которых, лежит базовая модель технологии развития критического мышления, состоящая из трех фаз: стадия вызова, стадия осмысления и стадия рефлексии. Представим себе структуру лабораторно-практических занятий следующим образом:



1 этап: 1) практические работы репродуктивного типа; 2) практические работы с элементами индивидуальных вариативных заданий. Здесь формируется знаниевая база, поэтому большая часть заданий должна носить репродуктивный характер, закрепляющая знания, полученные при изучении теоретического материала.

2 этап: 1) спецпрактикум на применение полученных знаний в реальной практике. Он ориентирован на познавательную деятельность студентов, мотивируемую реальным применением на практике знаний, полученных на первом этапе, а так же умением обосновать изучаемые процессы.

3 этап: 1) исследовательские практические проекты; 2) спецсеминар: «Смотр творческой деятельности». Этот этап – исследовательский, формирует у студентов самостоятельное принятие решений. На протяжении всех трех этапов преподавателю необходимо пользоваться приемами по формированию критического мышления, создавая у студентов модель критического подхода к решению задачи.

Нередко у преподавателей возникают трудности: какие вопросы задать студенту, что бы ответы не были явно видны в теоретической части лабораторной работы и проверяли не память, а показывали понимание студентом материала. Для этого мы предлагаем пользоваться такими приемами критического мышления как:

- синквейн,
- кластеры,
- перепутанные логические цепочки,
- ключевые термины,
- инсерт,
- верные и неверные утверждения.

Сразу хочется отметить, что не обязательно использовать весь арсенал приемов критического мышления на каждом из этапов лабораторно-практических занятий и строить все вопросы с помощью данной технологии. Достаточно применения одного – двух вопросов в каждой работе на первых двух этапах желательно, чтобы приемы не повторялись из работы в работу. Так же следует помнить, что мы изначально заложили в структуру лабораторно-практических занятий этапы, которые способствуют формированию у студентов стратегии действия от простого к сложному, от анализа к синтезу, от репродуктивного воспроизведения к творческому поиску. А, чтобы достичь цели и помочь студенту справиться с задачей, развить интерес к лабораторно-практическим занятиям пользуемся приемами технологии развития критического мышления. Важность последнего этапа состоит в том, чтобы дать почувствовать студенту, что он сам может совершить свое маленькое «открытие».

Именно благодаря критическому мышлению процесс познания на лабораторно-практических занятиях приобретает индивидуальность и становится осмысленным, непрерывным и продуктивным. Задача преподавателя помочь студентам стать более самостоятельными, мыслить критически, использовать весь арсенал знаний и доступных средств получения нужной информации, а так же творчески относиться к учебе.

Литература.

1. Браус Дж. А., Вуд Д. Инвайронментальное образование в школах / Пер. с англ. NAAEE, 1994.
2. Загашев И.О., Заир-Бек С.И. Критическое мышление: технология развития. СПб.: Скифия, 2003 – 283с.
3. Педагогика и психология высшей школы / Отв. Ред. С.И. Самыгин. Ростов-на-Дону: Феникс, 1998.
4. Сорова Г.Н. Принятие решений как интеллектуальная деятельность. М.: Гардарики, 2005 – 253с.

РЕАЛИЗАЦИЯ ГЕРМЕНЕВТИЧЕСКИХ ТЕХНИК В ПРЕПОДАВАНИИ СПЕЦКУРСА «ФИЗИКА МЕМБРАН И КЛЕТОЧНЫХ ОРГАНЕЛЛ»

Кучеренко М.А.

Оренбургский государственный университет

Доминантой современного образования является направленность его на обучение способам деятельности с источниками информации различного рода и происхождения. Всякая информация, в том числе и учебная, должна и может быть понята. В связи с этим граница смыслового поля субъектов образовательного процесса задается рядом вопросов: «Что есть понимание как междисциплинарный феномен?», «Как понимает человек, бытийствующий в мире?», «Каковы условия и типы понимания?», «Как понимание объективируется вовне?». И, наконец: «На каком методологическом базисе возможно выстраивание форм организации понимания?».

Рассмотрим приемы организации понимания учебных и научных текстов в процессе преподавания дисциплины «Физика мембран и клеточных органелл» студентам-пятикурсникам специальности «Медицинская физика».

Цели данной дисциплины определяются требованиями, предъявляемыми к выпускникам квалификационными характеристиками, предусматривающими высокий уровень профессиональной подготовки специалиста, сочетающий широкую фундаментальную научную и практическую подготовку в области биофизики клетки, изучающей физико-химические процессы, лежащие в основе жизнедеятельности клетки, и роль в них внутриклеточных, особенно мембранных структур.

Задачами обучения, соотносящимися с указанной целью, являются: понимание теоретических представлений современной биофизики мембранных структур и результатов их применения в анализе важнейших биологических процессов; развитие самостоятельного мышления; совершенствование умений самостоятельно целенаправленно пополнять и применять свои знания; быстро ориентироваться в решении новых проблем на основе арсенала приемов осмысления учебной информации различной сложности и объема.

В результате изучения дисциплины студент должен:

- понимать природу внутриклеточных процессов в соответствии с законами современной физики, химии и биологии;
- понимать сущность современных методов биофизического исследования;
- знать и понимать: основные понятия, законы и модели биофизики мембранных структур;
- уметь: применять основные идеи, фундаментальные принципы и законы физики, химии, математики к анализу биофизических процессов; самостоятельно находить, обрабатывать, осмыслять и представлять учебную информацию.

Основными дидактическими средствами преподавания и учения являются учебники, учебные пособия, монографии предметной направленности, а также научные и научно-популярные статьи естественнонаучного характера. Результативное протекание учебного процесса обеспечивают справочники, энциклопедии и графические средства, являющиеся результатом различных способов исследования смысловой макроструктуры учебных текстов в двусторонней текстовой деятельности.

Действия субъекта преподавания во взаимообусловленной текстовой деятельности направлены на то, чтобы мотивировать учащихся на понимание учебной информации, организовать и стимулировать активный процесс осмысления текстов на основе актуализации ресурсов субъектного опыта личности студентов. Заметим, что в субъектный опыт входят не только предметы, представления и понятия, но и операции, приемы, правила выполнения действий, а также и эмоциональные коды, то есть личностные смыслы, установки и стереотипы. В свою очередь, действия субъектов учения обусловлены осознанно принятой целью «Научиться понимать», то есть приложить волевые и интеллектуальные усилия для того, чтобы у них сформировались простые и сложные умения понимания естественнонаучного учебного текста.

Что же такое умение понимания учебного текста?

Нами теоретически обоснована и апробирована модель текстовой деятельности, являющаяся способом организации целенаправленного систематического обучения учащихся смысловому чтению. Методологическим основанием модели естественным образом выбран герменевтический подход, который способствует восприятию информационного поля учебного текста как некоторой совокупности смыслов, представляющих и интерпретирующих учащемуся-читателю изучаемые объекты и процессы. Герменевтический подход к тексту расширяет его контекст до метатекста и позволяет рассматривать текст как феномен культуры.

Герменевтика как наука понимать, формирующаяся сегодня под влиянием психологии и психолингвистики, имеет, как и другие науки, научный стандарт. Данный стандарт позволил нам уточнить сущность педагогической категории «умение понимания естественнонаучного текста» на основе герменевтического подхода. Указанное умение мы определили как уровень освоения составного действия или деятельности, позволяющий индивиду осознанно и с необходимой степенью качества осуществлять интерпретацию текста как структурно организованное целое в логико-семантических условиях постижения и усвоения смысла на базе герменевтического методологического стандарта, включающего техники и принципы понимания, вопросно-ответные методики, контекстный метод, специальные логические, семиотические и психологические средства, обеспечивающие исследование семантического и смыслового поля естественнонаучного текста и его формализацию.

Изложим некоторые аспекты формирования умений понимания учебного текста, а именно, применение герменевтических техник и вопросно-ответных ме-

тодик в процессе текстовой деятельности студентов. Обратим внимание на то, что специфика их применения определяется характером герменевтической ситуации, то есть весьма существенно, что именно необходимо понять студенту: текст только что прочитанной лекции, статью из научного предметного журнала, фрагмент из учебника или учебного пособия, текст выступления товарищей на семинаре. Не менее важно и следующее: самостоятельная это работа или работа в группе; каков уровень самоконтроля и самооценки студента в текстовой деятельности, имеет ли он возможность получить консультацию преподавателя, включиться в диалог или полилог в процессе работы с текстом. Наконец, для разрешения герменевтической ситуации существенна активность включения учащихся в позиции, развивающие культуру смыслового чтения: интерпретационную, демонстрационную, фиксационную, преобразовательную, исполнительскую, режиссерскую, риторическую и критико-дидактическую.

Раскроем содержание понятия «герменевтические техники».

По определению известного герменевта Г.И. Богина, техники понимания, обращенные на тексты культуры, «... это совокупность приемов системомыследеятельности, превращающих непонимание в понимание, а в оптимальных случаях превращающих понимание в мастерство. Владение техниками понимания – это «мастерство ума», и этому мастерству надо учиться и надо учить». Использование той или иной техники понимания требует от понимающего субъекта «что-то с собою сделать», т.е. либо дискурсивно построить вопросы к себе, либо недискурсивным образом «оказаться стоящим перед вопросом, который кто-то как бы задает» этому субъекту, т. е. всегда при реализации техник понимания имеют место субъективные усилия понимающего.

Из четырех (всего их имеется шесть) групп техник понимания, которые зафиксированы в ходе наблюдения и самонаблюдения над деятельностью понимающего субъекта, нами были выделены те, которые являются наиболее значимыми для смыслового усвоения естественнонаучного текста. При этом мы отдаем себе отчет в том, что текстовая деятельность каждого субъекта индивидуальна и возможны варианты применения и других техник понимания, не перечисленных ниже:

А. Техники усмотрения и построения смыслов

1. Герменевтический круг – одновременная фиксация рефлексии во всех поясах системомыследеятельности (по известной схеме Г.П. Щедровицкого). Системомыследеятельность представлена в трех поясах - в поясе мыследействования (здесь репрезентирована действительность предметных представлений), в поясе мысли-коммуникации (репрезентирована действительность коммуникативная - собственно предмет языкознания), в поясе действительности чистого мышления в невербальных схемах. Понимание выступает как одно из инобытий (организованностей) рефлексии. В первоначальном виде герменевтический круг был описан Ф. Шлейермахером.

2. Актуализация знаний (поиск их в рефлексивной реальности как в «отстойнике опыте» по определению Г.И. Богина) для связывания с тем, что понимается.

3. Проблематизация (обнаружение субъектом своего непонимания).

4. Декодирование – пропедевтика распредмечивания в условиях простой семантизации или чисто когнитивного понимания.

5. Феноменологическая редукция – «уход в альтернативный мир» текста. Эта техника описана Э. Гуссерлем .

6. Интериоризация контекста понимаемого (контекстная догадка). Это явление изучено П.Я. Гальпериным.

7. Распредмечивание – усмотрение смыслов, восстанавливаемых на основании формы средств текстопостроения;

Б. Техники «расклеивания» смешиваемых конструкторов. При этом «расклеиваются»: значение и смысл; значение и понятие; содержание и смысл; понятие и представление; ассоциация и рефлексия; понимание на основе гносеологической рефлексии.

В. Техники интерпретационного типа

1. Самоопределение в мире усмотренных смыслов. Выход в рефлексивную позицию. Постановка себя перед вопросом «Я понял, но что же я понял?». Оценка собственного понимания на основе самоопределения в инвентаре типов понимания (семантизирующее, когнитивное, распредмечивающее).

2. Определение грани понимаемого и самоопределение среди граней понимаемого – техника конфигурирования.

3. Оценка онтологических картин, задействованных в акте понимания, самоопределение «обладателя» онтологических картин, ответ на вопросы типа «Я понял, но почему Я так понял?».

4. Понимание семантизирующее, понимание когнитивное, понимание распредмечивающее. Семантизирующее понимание, то есть декодирование единиц текста, выступающих в знаковой функции. Когнитивное понимание возникает при преодолении трудностей в освоении содержания, то есть тех предикаций, которые лежат в основе составляющих текст пропозициональных структур, данных читателю в форме тех же самых единиц текста, с которыми сталкивается семантизирующее понимание. Распредмечивающее понимание – это понимание, необходимое при действовании с идеальными реальностями (частными смыслами как реальностями сознания, воли и чувствования), презентуемыми при этом помимо средств прямой номинации, но опредмеченными именно в средствах текста.

Г. Выход (по воле субъекта) из ситуации фиксации рефлексии в духовное состояние, являющееся объективацией рефлексии (ее инобытием, ее ипостасью). Важнейшие из этих состояний:

1. Выход к пониманию как осознанному усмотрению и \ или построению смыслов, метасмысла.

2. Выход к усмотрению и осознанию красоты.

3. Выход к переживанию и \ или усмотрению гармонии.
4. Выход к категориальному суждению вообще о мире.
5. Выход к пополнению концептуальной системы субъекта, добавка к мировоззрению.
6. Знание, его изменение и рост. Выход к системным представлениям в сфере знания.
7. Выход к оценке усмотренного
8. Ассоциирование, недискурсивное (или отчасти и дискурсивное) нахождение и \ или установление связей.
9. Выход к инновации, придумыванию, изобретению.
10. Остранение известного.

Каким образом вышеуказанные техники реализуются, например, в процессе самостоятельной работы студента с учебным текстом, предлагаемом преподавателем на практическом занятии по спецкурсу?

Учащийся получает задание для самостоятельной работы, в соответствии с которой организует свою понимающую деятельность. Предварительно, в диалоге с преподавателем обсуждается объем работы: требуется ли выполнить элементы последовательности действий или всю последовательность в целом (заметим, что данная последовательность не иерархична). Каждый элемент последовательности действий отрабатывается отдельно на предыдущих занятиях как лекционного, так и практического характера.

Ниже приводим один из вариантов задания для самостоятельной работы студентов.

Задание для самостоятельной работы по теме «Дитекс-анализ учебного текста»

Уважаемые учащиеся! Вы живете сегодня в открытом информационном обществе, имея возможность получать разнообразную информацию из различных источников. Для того, чтобы грамотно использовать эту информацию для собственной надобности, например, получая образование в университете или занимаясь самообразованием в выбранной области знаний, Вам необходимо владеть общими, универсальными умениями работы с текстом

Методы графического изображения смысловой макроструктуры текста, использующие и техники понимания, которыми пользуются многие люди, особенно хорошо понимающие тексты культуры, и являются теми универсальными умениями, которые необходимы каждому вдумчивому, любознательному читателю. Такие умения, названные умениями понимания, позволят Вам по мере необходимости добывать знания и систематизировать их в той мере, насколько это возможно и насколько это способствует решению возникающих перед Вами жизненных проблем.

Цель занятия: Научиться дитекс-анализ как одному из сложных умений понимания учебного естественнонаучного текста.

Выполните комплексный метод анализа текста (дитекс-анализ).

1. Для этого внимательно прочитайте предложенный преподавателем или выбранный вами текст, постарайтесь при этом запомнить и понять его содержание. Читать его следует столько раз, пока вы не сможете выделить в этом тексте смысловые части – смысловые текстовые элементы.

2. Определите вид текста по известной обобщенной классификации (эмпирический или теоретический; репродуктивный, проблемный, программированный или комплексный; дедуктивный или индуктивный).

3. Определите ступень абстракции текста (феноменологическая, предсказательная, прогностическая, аксиоматическая).

4. Определите количественные параметры текста (степень математизации; степень иллюстрированности текста на основе различия типов кодирования информации в тексте: наглядный образ, символическая, графическая, математическая модель; количество новых понятий в тексте; количество определяемых понятий; количество неопределяемых понятий; степень насыщенности текста новыми понятиями).

5. Подумайте над содержанием текста. Какие изученные темы связаны логически с его содержанием? Почему?

6. Выделите новые понятия, присутствующие в тексте. Составьте словарь новых понятий.

7. Выделите понятия и термины, значение которых Вам понятны из контекста и те понятия и термины, значение которых Вы не знаете. Используя ресурсы учебника (обращение к уже изученному), предметного словаря, Интернет уточните их значение.

8. Составьте ассоциативный ряд к некоторым новым понятиям. Сравните, используя учебник и дополнительные источники информации, точное значение новых понятий и значения понятий, выстроенных вами в ассоциативный ряд.

9. Обратитесь к содержанию текста. Сформулируйте и запишите вопросы, которые возникают у вас к тексту по мере его прочтения.

10. Сравните перечень составленных Вами вопросов с тем перечнем, который предлагает автор текста. Что общее и различное у этих двух перечней вопросов?

11. Ответьте на открытые авторские вопросы к тексту.

12. Ответьте на вопросы: «О чем говорится в каждом текстовом элементе?», «Что говорится в текстовом элементе об этом?», «На какой вопрос отвечает каждый текстовый элемент?».

13. Выделите в тексте *абзацы, квазиабзацы, субабзацы и скважины* (См. Примечание).

14. Разделите выделенные текстовые элементы в соответствии с их качественными особенностями на смысловые зоны в соответствии с логической структурой естественнонаучного знания и некоторыми основными герменевтическими принципами (данные опыта, эмпирические понятия и закономерности; теории, ос-

новные идеи, принципы, и гипотезы; принцип контекстуального подхода; принцип лучшего понимания; принцип диалоговой природы текста. См. Примечание).

15. Результат комплексного анализа текста представьте в виде дитекса, позволяющего одновременно воспринимать «ход мыслей» во всем тексте.

16. Обратите внимание на соразмерность частей «графического образа текста», на то, легко ли читаются в нем все необходимые подписи.

17. Подумайте над вопросами: «Какое приращение знаний получено мною?», «Что изменилось в моем представлении об окружающем мире?», «Какое значение имеет полученное знание для человека в мире? Для естественнонаучной области знаний? Для культуры, в которой мы живем?», «Что изменилось бы в сегодняшнем мире, если бы этот фрагмент естественнонаучного знания сегодня исчез?».

18. Для выхода в рефлексивную позицию (позицию, направленную на анализ, понимание осознание себя: собственных действий, опыта, чувств, состояний, способностей, своих задач и т.д.) поставьте себя перед вопросом «Я понял, но что же я понял?».

19. Для выхода в эстетическую рефлексию ответьте на вопросы «Возникло ли у Вас чувство гармонии, красоты современной картины мира, элементом которой является полученное Вами новое знание?».

20. Подумайте, как можно использовать данное знание для создания новых устройств, технологий?

21. Для самоопределения себя в смысловом поле текста ответьте на вопрос «Я понял, но почему Я так понял?».

22. Ответьте на вопросы: «В чем состоит содержание текста?».

23. Мы понимаем смысл, если понимаем вопрос, на который отвечает текст. На какой вопрос отвечает текст, с которым Вы работаете?

24. Если предварительно тема текста была неизвестна, то определите его тему, подтемы, субподтемы, микротемы. Правильное определение темы текста, предложенного Вам автором, имеющим на этапе создания этого текста конкретный замысел, является завершающим этапом понимания.

25. Выполните обобщение содержания текста одним или несколькими предложениями.

26. Проанализируйте, улучшилось ли ваше понимание текста после проделанной процедуры анализа по сравнению с первоначальным пониманием текста сразу после его прочтения.

27. Воспроизведите текст по составленному дитексу, обращая внимание на то, что при воспроизведении возможны: обобщение или сгущение того, что в авторском тексте дано в развернутом виде; конкретизация и детализация того, что дано в авторском тексте в более общем и сжатом виде; замена одного содержания другим, равнозначным по смыслу, а также по степени общности.

28. Если вам не удалось выполнить точное, с пониманием воспроизведение текста, проанализируйте причины такого положения: возможно, вы неверно

разделили текст на смысловые элементы, неправильно указали смысловые связи между ними, недостаточно прояснили для себя смысловые скважины. Так как по данным некоторых психологических исследований, конец материала запоминается, а значит и понимается хуже всего, обратите внимание именно на окончание текста. Не старайтесь запомнить порядок следования текстовых элементов в тексте и воспроизводить при пересказе этот порядок. И что не менее важно, помните, что информация, относящаяся к одной смысловой зоне, иногда может объединяться.

29. Выполните ретроспективную (какова мера освоенности дитекса-анализа текста) и прогностическую (оценка своих возможностей по освоению метода) самооценку своей деятельности с текстом.

Очевидно, что содержание понимающей деятельности студента направлено на исследование «альтернативного поля текста», который возникает в сознании читающего на основе поиска смыслов сквозь призму собственного «Я», то есть через личностную интерпретацию учебного текста.

Процесс понимания, как продуктивно-личностный процесс, строится на знании элементов текста со структурно-предметными и пространственными отношениями между ними, на решении вопроса об общем семантическом значении текста, а также на включении текста в более общий контекст путем комментирующих, оценочных, вопрошающих и эмоциональных действий. При этом смысл как сущность сознания, как сложнейшее многоуровневое образование, не только непосредственно усматривается рациональной интуицией, как нечто очевидное, но и понимается. Результатом же понимания текста культуры всегда является личностно-новое для студента.

Важно, что систематическое и целостное включение герменевтических техник в образовательный процесс обуславливает, как показывает образовательная практика, развитие экспрессивной беглости, спонтанной, адаптационной и ауди-визуальной гибкости личности в процессе смыслового анализа учебных текстов. Формируется личность с герменевтическим сознанием, способная к выявлению глубинных смыслов в окружающем человека «поле понимания».

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ ТРЕНИЯ НА УСТАНОВКЕ «АУДИТ»

**Морозов Н.А., Власов Ю.Л., Бочаров И.А.
Оренбургский государственный университет**

В процессе изучения механики достаточно часто приходится сталкиваться с процессом трения. Как известно при исследовании статики и динамики тел в качестве характеристики сцепления поверхностей тел выступают статический f и динамический f_1 коэффициенты трения скольжения. Эти величины определяются опытным путем.

В технических справочниках приведены приблизительные значения коэффициентов трения для различных материалов соприкасающихся поверхностей. Например, дерево по дереву - $f = 0,4 - 0,7$, металл по металлу - $f = 0,15 - 0,25$. Как видно из примера значения коэффициента трения приводятся в существенных интервалах. Это связано с тем, что статический коэффициент трения зависит не только от материала поверхностей, но и от их состояния (шероховатость поверхностей, температура, влажность, смазка и т.п.), а динамический коэффициент трения зависит еще и от относительной скорости движения тела.

Таким образом, в каждом конкретном случае необходимо определять значения коэффициентов трения для исследуемого тела непосредственно в существующих условиях его равновесия или движения.

На кафедре теоретической механики ГОУ ВПО «ОГУ» была разработана установка для определения статического и динамического коэффициентов трения скольжения «Аудит» («Автономная установка для исследования трения») (рисунок 1).

Установка содержит основание 1, на котором с помощью петли установлена поверхность 2. Угол наклона поверхности 2 к горизонту можно изменять с помощью механизма 3. Установка включает также регулируемые ножки 4 и уровни 5, служащие для обеспечения горизонтального расположения основания 1. Угол наклона плоскости к горизонту определяется по шкале 6.

В поверхность 2 встроены два геркона, располагающиеся в ее верхней и нижней частях. Герконы соединены с секундомером 7, служащим для определения времени движения тела 8 по поверхности 2. Для обеспечения замыкания цепи в герконах в тело 8 встроены постоянный магнит.

В качестве теоретической обоснованности установки были положены принципы равновесия и движения тела на наклонной шероховатой поверхности.

Движение тела из состояния равновесия под действием силы тяжести по шероховатой наклонной плоскости будет происходить только тогда, когда угол наклона плоскости к горизонту будет больше угла трения (рисунок 2). Условия выхода тела из состояния равновесия будут иметь следующий вид:

$$\operatorname{tg} \alpha \geq f, \quad (1)$$

где α - угол наклона плоскости к горизонту;
 f - статический коэффициент трения.



Рисунок 1 – Установка «Аудит»:

1 – основание; 2 – поверхность; 3 – механизм изменения угла наклона поверхности; 4 – регулируемая ножка; 5 – уровень; 6 – шкала; 7 – секундомер;
8 – тело.

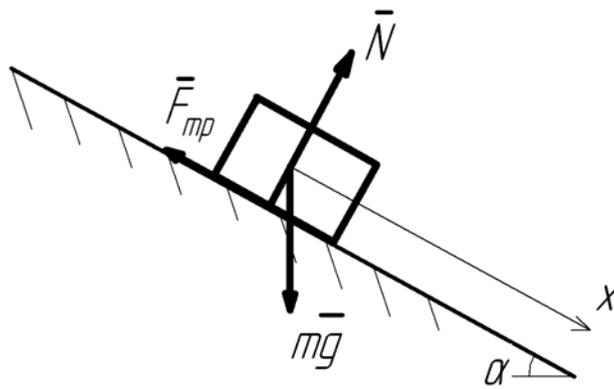


Рисунок 2 – Силы, действующие на исследуемое тело

Таким образом, для определения статического коэффициента трения необходимо определить тот угол наклона плоскости к горизонту, при котором начнется движение тела.

Поместив тело 8 на поверхность 2, с помощью механизма 3 необходимо поднимать ее до момента начала движения тела. Как только тело начнет двигаться, по шкале 6 определяем угол наклона поверхности к горизонту и по формуле (1) вычисляем статический коэффициент трения. Повторяем опыт три раза, находим среднее арифметическое значение данного коэффициента трения.

При движении тела из состояния покоя вниз по шероховатой наклонной плоскости, составляющей угол α с горизонтом, закон движения тела будет иметь вид:

$$x = g(\sin \alpha - f_1 \cdot \cos \alpha) \frac{t^2}{2}, \quad (2)$$

где x - координата тела, м;

f_1 - динамический коэффициент трения;

g - ускорение свободного падения, м/с²;

t - время, с.

Из данной формулы можно определить динамический коэффициент трения для любых углов наклона поверхности, превышающих угол трения:

$$f_1 = \operatorname{tg} \alpha - \frac{2l}{g \cdot \cos \alpha \cdot T^2}, \quad (3)$$

где l - расстояние между герконами, м;

T - время движения тела, с.

Определение динамического коэффициента трения скольжения производится следующим образом. С помощью механизма 3 и шкалы 6 устанавливается же-

лаемый угол наклона поверхности 2. Тело 8 помещается в верхней части поверхности перед герконом (на поверхности нанесена соответствующая риска). В момент начала движения тела цепь в герконе замыкается и включает секундомер 7. По достижении телом нижней части плоскости срабатывает второй геркон и выключает секундомер.

Таким образом, с помощью секундомера определяем время движения тела и из формулы (3) находим динамический коэффициент трения скольжения. Повторяем опыт три раза, находим среднее арифметическое значение данного коэффициента трения.

Установка «Аудит» используется в учебном процессе при изучении темы «Трение скольжения». Данную установку можно использовать для исследования трения различных материалов при различных условиях. Это достигается использованием сменных панелей и накладок из различных материалов, устанавливаемых на поверхность 2 и закрепляемых на теле 8, а также компактностью и малым весом установки, что позволяет исследовать трение непосредственно в реальных условиях работы материалов (рисунок 3).

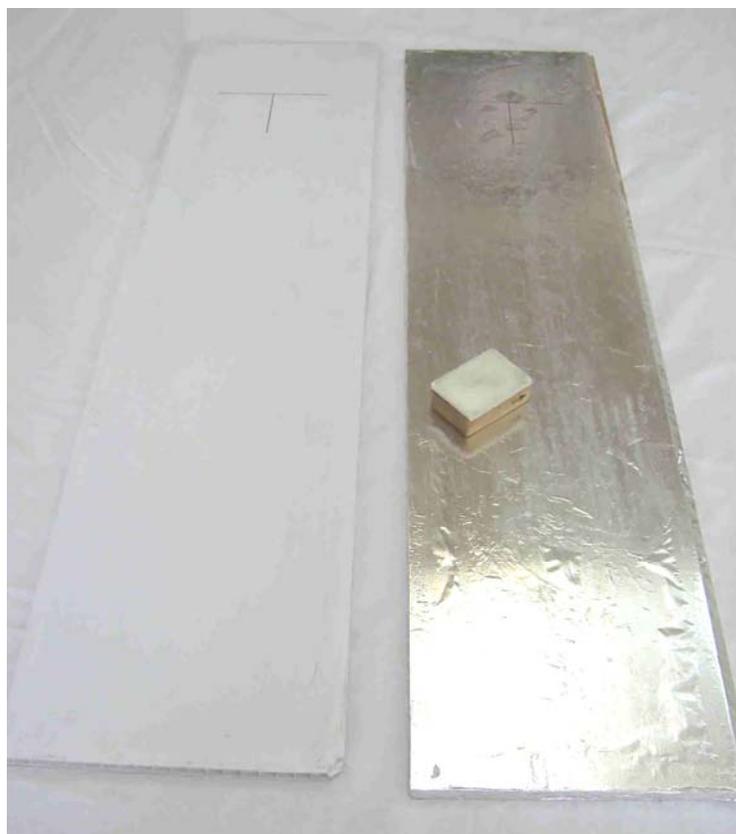


Рисунок 3 – Сменные панели

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НОВЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБУЧЕНИИ ФИЗИКЕ

Пискарёва Т.И., Анисина И.Н.
Оренбургский государственный университет

Одной из характерных особенностей учебного процесса в настоящее время является информатизация образования, основанная на использовании новых информационных технологий, ориентированных на достижение психолого-педагогических целей обучения и на формировании личности обучаемого.

Под информационной технологией понимают совокупность методов и технических средств сбора, хранения, обработки, передачи и представления информации, расширяющая знания людей и развивающая их возможности по управлению техническими и социальными процессами.

Под средствами информационных технологий в настоящее время понимают целый комплекс технических, программных средств, систем и устройств, функционирующих на базе средств вычислительной техники, обеспечивающий автоматизацию ввода, хранение, обработки, передачи и оперативного управления информацией.

Возможности средств новых информационных технологий позволяют организовать новые виды учебной деятельности. Например, выполнение реального эксперимента, создание и отображение на экране монитора моделей различных объектов, явлений и процессов, автоматизированный контроль результатов проведенных исследований.

Применение компьютерных технологий позволяет реализовать принцип индивидуального подхода к каждому обучающему даже при работе с группой студентов, когда преподаватель взаимодействует с наглядным отдельно взятым студентом. У студентов формируется умения самостоятельно работать с информацией, развиваются коммуникативные способности. Таким образом, мы избегаем «формального» подхода к обучению, непосредственно готовя личность к активной жизни в «информационном обществе».

Современные компьютерные технологии открывают студентам доступ к нетрадиционным источникам информации, повышают эффективность самостоятельной работы, дают новые возможности для творчества, позволяют реализовать принципиально новые формы и методы обучения.

Компьютерные технологии, являясь мощным средством обучения, позволяют организовать самостоятельную работу студентов на качественно новом уровне, а также в определенной мере облегчают и работу преподавателя. Преимуществами новых технологий являются удобство и наглядность изложения материала, легкость его перемещения, возможность найти нужную информацию, показать изучаемый процесс или явление в динамике.

При изучении физики важно обеспечение как доказательного, так и целостного иллюстративного изложения курса путем предоставления учебных материалов с различной глубиной изложения. Для успешного понимания необходима демонстрация на множестве конкретных примеров применений законов физики в науке и технике. И эти задачи помогает решить использование компьютерных технологий.

Подготовка специалистов любого технического профиля требует детального изучения физических закономерностей. Одной из самых серьезных проблем, с которой сталкивается любой преподаватель, является неспособность студентов приложить имеющиеся теоретические знания к анализу конкретных процессов. При обучении физике обязательным является применение физического эксперимента. В ходе физического эксперимента не только воспроизводится изучаемое явление, закон или процесс, но и исследуется его зависимость от сопутствующих условий и параметров, характеризующих эти условия, производятся необходимые измерения.

Крайне важным при изучении физических закономерностей является их экспериментальное исследование. Навыки, получаемые студентами в физической лаборатории невозможно полноценно заменить компьютерными имитациями, однако создание таких имитаций позволяет проверить понимание наблюдаемых процессов, а выполнение компьютерной обработки полученных результатов необходимы в процессе дальнейшего обучения и самостоятельной работы.

Немаловажным фактором, способствующим пониманию физики, является выполнение лабораторных работ. Однако нередко возникает ситуация, когда вопросы, связанные с современным экспериментом, не находят адекватного отражения в учебных лабораториях. Это прежде всего связано со сложностью и дороговизной современного лабораторного оборудования. Одним из возможных вариантов решения этой проблемы является создание виртуальных лабораторных установок, которые по своим функциональным возможностям, внешнему виду, системе органов управления, были бы полностью идентичны реальному исследовательскому комплексу, являясь в то же время фактически его компьютерной моделью.

Благодаря развитой информационно-технологической базе университетского комплекса ОГУ, осуществляется возможность выполнения студентами виртуальных лабораторных работ вне аудиторных занятий. Однако ограниченное количество готовых программных продуктов по курсу общей физики и их дороговизна не позволяют широко использовать их в учебном процессе.

Для решения этой проблемы нами было предложено разработать студентам виртуальные лабораторные работы. Это задание дается в качестве самостоятельной работы наиболее успевающим студентам. Создание таких программ требует знаний в области программирования, компьютерной графики, чем в полной мере владеют студенты второго года обучения. Кроме того, им необходимо самостоятельно обработать теоретический материал, разработать алгоритм поведения приборов, создать модель экспериментальной установки и инструкцию по выполне-

нию лабораторной работы. Это способствует развитию конструктивного, алгоритмического мышления, интуиции, творческих способностей, подготовке к самостоятельной продуктивной деятельности в условиях информационного общества.

При изучении физики компьютерные технологии используются для проведения различных мероприятий: видеолекций, тестирования, демонстрационных экспериментов. Демонстрации опытов при изучении теоретического материала совершенно необходимы, однако не всегда возможны в аудитории. Поэтому воспроизведение физических моделей с использованием компьютера очень полезно. Зрительная наглядность сильно облегчает понимание сути изучаемых явлений. Конечно, компьютерные демонстрации не заменят «живого» эксперимента, однако применение физического моделирования создает новые методики, облегчающие и улучшающие обучение студентов. Компьютерный и «живой» эксперимент не исключают друг друга, а дополняют.

Таким образом, использование компьютерных технологий в педагогической деятельности помогает студентам не только освоить навыки работы с компьютером, но и значительно расширить возможности изучения различных физических процессов.

Использование компьютерных технологий позволяет достичь оптимального сочетания индивидуальной работы с групповой. Компьютер может использоваться на всех этапах процесса обучения: при введении нового материала, закреплении, повторении, контроле.

Информационные технологии позволяют индивидуализировать обучение и управлять процессом усвоения знаний. Можно подобрать индивидуальный темп с учетом подготовки, специфики восприятия, потребностей каждого студента. Особенность таких занятий в том, что центр тяжести, при использовании указанных технологий, постепенно переносится на студента, который активно строит свой учебный процесс, выбирая определенную траекторию в развитой образовательной среде.

Однако при использовании компьютерных технологий возникает проблема коммуникационной компетентности, появляется реальная опасность переноса технического общения с компьютером на отношения с людьми. Только при общении в группе на семинаре вырабатывается не просто умение говорить, а вести диалог, не просто спорить, а объяснить и доказать, убедить или переубедить, грамотно сформулировать вопрос и, также корректно, - ответ. При электронном представлении лекционного материала пропадают эмоциональные моменты воздействия: мимика, жесты, интонация. Поэтому невозможно исключить преподавателя из учебного процесса. Необходимо многообразие форм преподавания, гибкое сочетание традиционных форм обучения с новейшими информационными технологиями, что повысит эффективность и качество образовательных программ, усилит адаптивность системы образования к уровням и особенностям развития обучающихся.

Создание и развитие информационно-образовательной среды представляет собой технически не простую и крайне дорогостоящую задачу. Высокое качество учебно-методических материалов, подготовка лабораторных компьютерных практикумов, обучающих и тестирующих программ, электронных курсов и др. требуют финансовых и временных затрат на их создание и экспертизу, опыта квалификации персонала.

Новые информационные технологии значительно содействуют развитию рыночных отношений в образовательной среде, активно расширяя рынок образовательных услуг. Кроме того, они способствуют расширению образовательного пространства, его глобализации, формированию мирового рынка образовательных услуг.

ПОИСКИ ПРИНЦИПОВ ОТБОРА УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ФИЗИКИ

Рябинина О.Н.

Оренбургский государственный университет

Все методисты физики придают большое значение отбору учебного материала для курса физики как школьного, так и ВУЗовского. Это объясняется стремительным ростом научной информации и ограниченными возможностями учебного плана, а также тем местом, которое занимает в нем физика. Видные современные методисты отмечают, что якобы давно прошли те времена, когда надо учителю давать подробные методические указания и точное перечисление учебного материала, подлежащего изучению. Такое изменение вызвано общим развитием экономики, науки и культуры. Для сохранения же некоторого единства в содержании курса необходимо обрисовать минимальные и максимальные учебные программы и проблема отбора учебного материала будет до тех пор, пока умственные и познавательные способности учащихся не будут полностью учитываться, а требования широты знаний не будут ограничены рамками определенных целей образования. Методисты утверждают, что главной проблемой современной методики физики заключается в концентрации учебного материала и таком его углублении, чтобы было возможно одновременно разрешить три задачи:

1. выявить философское значение физики;
2. дать физическим фактам научное объяснение;
3. показать учащимся современную картину макро и микромира.

Важнейший принцип отбора учебного материала заключается в использовании широких физических теорий, как молекулярно-кинетической, электронной, теории электромагнитного поля. Эти теории послужат «столбами», вехами ограничивающими курс физики и, вместе с тем, они явятся источником для создания научных представлений о картине мира. Однако, применение этого принципа может вызвать «пробелы» в знаниях, но без них обучение невозможно. В пользу этого принципа приводится и такое утверждение: только тот обогащается знаниями и становится образованным, кто познает ограниченный физический материал.

Другая точка зрения по такой жгучей проблеме, как отбор учебного материала, не сводится к формулировке одного принципа, а выдвигает свои так называемые «функциональные цели» для каждого раздела курса физики, позволяющие отбирать учебный материал. Перечислить все их невозможно, но, например некоторые из них.

Для раздела о круговом и вращательном движении эти цели таковы:

1. показать, что физика в состоянии изучить космос;
2. сообщить, что попытки дать картину мира имели место в трудах ученых древней Греции;

3. показать разницу между такими попытками и научным исследованием;
4. убедить учащихся, что новые знания часто требуют изменения образа мышления;
5. показать, что религия, мировоззрение и естествознание могут оказаться в мнимом конфликте друг с другом.

«Функциональные цели» изучения оптики:

1. показать, что остроумные соображения позволяют ученым ставить трудные опыты;
2. некоторые явления могут быть описаны разными способами;
3. не всегда самые простые модели являются правильными;
4. модельные представления о свете не охватывают всей сущности явления;
5. решающий эксперимент в пользу какой-либо теории еще не обосновывает ее абсолютной истинности.

Необходимость изучения физики микромира вытекает из того, что она является важнейшим разделом современной физики и позволяет углубить представление о строении материи. Трудности при преподавании этого раздела заключаются в том, что в отличие от классической физики, где эксперимент предшествовал теории, в атомной физике ход исследования является обратным: предпосылка – теория – подтверждающий эксперимент; к тому же все теории тесно связаны со сложными математическими расчетами. При изучении атомной и ядерной физики значительное место должно занять ознакомление студентов с работами таких ученых, как Д. Дальтон, Э. Резерфорд, М. Планк и другими.

По разделу физики микромира «функциональные цели» следующие:

1. выработать углубленное представление о модели;
2. показать, что такое научная теория и каково ее значение для естествознания;
3. показать, что понятия и законы классической физики недостаточны для описания атомных процессов;
4. проиллюстрировать факт, что физические знания принимают все более абстрактные формы;
5. показать, что доказательство «действительности» существования атома явилось трудной натурфилософской проблемой;
6. на примере истории развития понятия об атоме дать представление о пути физического исследования;
7. сформулировать тезис, что исследование природы никогда не заканчивается.

Принятие «функциональных целей» преподавания данного раздела курса физики не решает вопроса об отборе конкретного содержания курса, последовательности изложения материала, его расположения, глубины трактовки, то есть «функциональные цели» подсказывают лишь важнейшие идеи, которые надо по-

ложить в основу изучения данного раздела. Вместе с тем, основным тезисом является утверждение, что физику нельзя знать, не имея «живых созерцаний», конкретного восприятия физических явлений всеми органами чувств. Это восприятие возможно через разнообразный физический эксперимент, и из толкования этого эксперимента складываются знания физики.

ИННОВАЦИОННЫЕ ПРИНЦИПЫ ПОДГОТОВКИ ЛЕКЦИОННОГО МАТЕРИАЛА ПО ФИЗИКЕ

Рябинина О.Н.

Оренбургский государственный университет

Повышение эффективности различных форм учебного процесса и активизация соучастия в нём обучающихся – важнейшие проблемы педагогической науки. Под воздействием развития науки и техники в учебных планах появляется всё больше дисциплин, что ведёт к сокращению учебного времени, выделяемого на фундаментальные науки, в том числе и на изучение курса общей физики. Кроме того, надо учесть и существенные изменения в образе мысли обучающейся молодёжи, в снижении заинтересованности в усвоении фундаментальных знаний. В связи с этим, дискуссионным становится вопрос о лекциях как традиционной коллективной форме работы преподавателя со студентами. Совершенствование образовательного процесса требует обновления традиционных форм обучения (в том числе и лекционной), но на основе принципа преемственности традиций и инноваций, использования внутренних резервов сложившихся форм обучения, активизировать которые возможно путём внедрения и новых образовательных технологий, которые в большей степени опираются на потенциал компьютерных технологий. На основе новейших информационных технологий лекционные занятия можно сделать более концентрированными с точки зрения содержания учебного материала, а с другой – более наглядными и привлекательными при общей экономии учебного времени. Чтобы сделать учебную информацию яркой, запоминающейся и доступной лекционное занятие использует различные формы наглядности: рисунки, таблицы, схемы и блок-схемы, диаграммы, графики и т.д. И это вполне естественно, так как «любая картина стоит тысячи слов». Вместе с тем, процесс обучения сегодня ориентирован на переход от трансляции знаний к пониманию студентами изучаемого материала и связан с актуализацией смысловой деятельности обучаемых, в основе которой лежит целеполагание. Поэтому необходимо тщательно структурировать материал дисциплины, разбить его на разделы (модули), темы, а в конце каждой темы должны быть размещены вопросы для самопроверки и текущего контроля знаний и освоения изучаемого материала.

Университетский курс общей физики имеет высокую значимость не только для факультетов физического профиля, но и для любых инженерно-технических факультетов, а также для биологических и даже экономических специальностей, а в читаемом курсе «Концепции современного естествознания» центральное место отводится именно физике. Изучение физики происходит по трём формам организации учебной деятельности: лекции, практические занятия и лабораторные работы. Основополагающая роль принадлежит лекции и при всей насыщенности техническими средствами обучения успех лекционного преподавания определяет личность лектора. Никакой учебник – в том числе и электронный, не может заме-

нить лекцию и лектора.

Главной мыслью, что касается конкретно лекций по физике, является важное значение широкого использования на них демонстрационных опытов. Этот тезис в литературе подчёркивался и раньше В.И. Ивероновой, Г.С. Гореликом и другими авторами в настоящее время. Удачные демонстрации резко повышают эффективность лекций, вызывают интерес аудитории, способствуют лучшему усвоению обсуждаемых физических законов и эффектов («лучше один раз увидеть, чем сто раз услышать»). При этом с дидактической точки зрения опыты можно показывать как после изложения соответствующего материала – в качестве подтверждения теоретических выводов, – так и до этого – для создания проблемной ситуации. Многие демонстрационные эксперименты не требуют сложной аппаратуры. Например, для показа классических опытов Фарадея, на которых базируется современная электродинамика, достаточно иметь простейший постоянный магнит и катушку (обмотку), подключенную к гальванометру. Сильные впечатления на студентов производят опыты с токами Фуко, из-за которых резко затормаживается падение алюминиевого диска (немагнитного материала) между полюсами магнита, или «прыгающая» катушка, массой более нескольких килограммов.

В разделе «Механика» неизменно большой эффект производят опыты с гироскопами и особенно в модели монорельсовой дороги – при достаточно быстром вращении гироскопа он сохраняет устойчивое положение, находясь выше точки опоры. Вместе с тем, многие известные и полезные опыты могут быть существенно улучшены путем использования в них компьютеров и средств мультимедиа, в том числе виртуальных приборов разного назначения. Это с одной стороны открывает новые перспективы для разработки лекционных демонстраций, но при этом эксперименты надо производить с реальными объектами, а комментировать ход этих экспериментов и их результатов должен сам лектор. Несмотря на то, что компьютерное моделирование и компьютерные анимации внешне производят хорошее впечатление, но студенты должны видеть реальный физический объект.

Известно что, линейные и нелинейные колебательные и волновые процессы в различных средах и системах: оптических, гидродинамических и акустических, плазменных и других – интенсивно исследуются в последние десятилетия, а качественно сходные математические модели оказываются применимыми и для биологических, экологических, а в определенной степени – даже для социально-экономических процессов. Поэтому некоторые начальные идеи и их эффекты из этой области должны найти отражение в курсе общей физики, а сравнительная сложность этих разделов выдвигает необходимость соответствующих лекционных демонстраций. Так в Нижегородском государственном университете имени Н.И. Лобачевского разработана демонстрация «Вынужденные колебания в нелинейном колебательном контуре». При этом сам исследуемый объект остается реальным, а большинство измерительных приборов являются виртуальными, с помощью которых можно автоматизировать экспери-

мент, получить более точную количественную информацию, провести ее обработку в режиме реального времени.

Применение технологии виртуальных приборов, которая заменяет целый ряд аналоговых и цифровых осциллографов, генераторов, анализаторов и других приборов, позволяет сделать демонстрационные установки более компактными и менее дорогими.

Итак, можно сформулировать следующее заключение:

1) Наряду с другими видами учебной деятельности лекция должна оставаться одной из важнейших форм работы со студентами;

2) Лекция должна стать более концентрированной, содержательной и проблемно-ориентированной, а поэтому ее надо наполнять новым содержанием и облекать в современные образовательные формы;

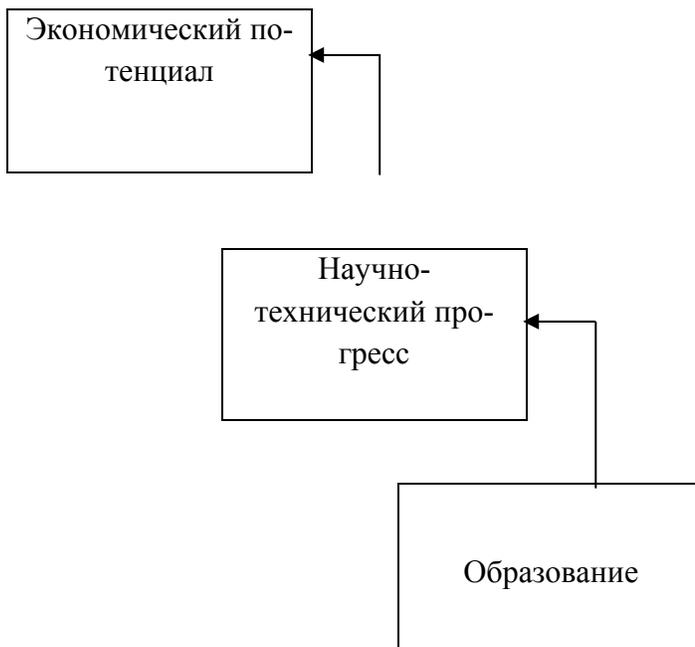
3) Одной из форм сопроводительного лекционного материала является видео-лекция, при создании которой надо учитывать и опыт талантливых лекторов, включая также и конспект лекции, необходимый для самостоятельной работы студентов;

4) В лекционной форме работы должен присутствовать элемент контроля качества усвоения студентами текущих знаний.

В методологических целях упрощённая трактовка инновации понимается как процесс преобразования нового знания в социальные, экологические, экономические блага. Базисным элементом инновационного процесса является достижение нового уровня знания в трёх мегасферах (социума, экосферы и техносферы) и при согласованном их взаимодействии осуществляется устойчивое развитие общества, а это и является целью человечества.

Изучение физики не сводится только к пониманию законов природы, её роль велика в достижении нового уровня знаний в тех областях, которые и относятся к трём мегасферам.

Специалисты разных сфер науки считают, что развитие общества происходит по следующему циклу (рис.1):



Что произойдёт с научно-техническим прогрессом, если он не будет «питаться» кадрами, осуществляющими прорывы в технике и технологиях?

Изучение физики позволяет формировать такие компетентности у студентов, как умение анализировать, синтезировать, сопоставлять, сравнивать, обобщать, приобретать новые знания, владеть приборами и оборудованием, проводить расчёты и делать выводы, использовать информационные средства и технологии.

Внедрение компьютеров в учебный процесс открыло много новых возможностей. Это моделирование физического эксперимента, разработка так называемых виртуальных лабораторных работ, но замена реального физического практикума виртуальным не способствует качественному и глубокому освоению курса общей физики. Физика – это экспериментальная наука и при её изучении необходимо получение экспериментальных навыков проведения физического эксперимента и формирование выше перечисленных компетенций.

Важнейший момент – организация реальной самостоятельной работы: при работе с прибором, самостоятельно планируя и проводя эксперимент, студент воспринимает его, как средство познания действительности. Виртуальные работы часто воспринимаются как разновидность компьютерных игр, как развлекательное действие. Поэтому использование компьютера в лаборатории целесообразно как средство контроля. Новая форма организации и компьютеризации физического практикума состоит в том, что физический практикум проводится на реальных установках в сочетании с компьютером, где установлено подробное иллюстрированное методическое руководство к выполнению лабораторной работы и состав-

лению отчёта; тестовая система, позволяющая проводить допуск и сдачу работы (на базе оболочки «ПоЗнание»). Такая структура разработана в Тольяттинском государственном университете и эта технология используется в качестве инновационного элемента методики исследований и включается в модульную структуру курса общей физики.

Вместе с тем, учебный процесс немаловажен без опоры на познавательную самостоятельность обучающихся, которая проявляется в потребности и умении приобретать новые знания из различных источников, путём обобщения раскрывать сущность новых понятий, совершенствовать их и творчески применять для решения разнообразных проблем. С этих позиций важны виды и содержание контролируемых заданий. Это не должны быть только билеты для итогового экзамена.

Необходимо применять задания, которые позволяют проверить осознание предмета (физики) в системе учебных дисциплин по данной специальности, а это требует увеличения в учебном процессе доли вопросов со свободным ответом и критериями их оценки. Например: насколько убедительно выступление студента, какие источники информации (и сколько) были использованы, какие аргументы использовал студент, представляя свою точку зрения, какова возможность практического применения познанных и др. Обращается внимание и на особенности методов познания – применение эксперимента в физике, химии.

Таким образом, в повышении эффективности изучения физики необходимо опираться на такие парадигмальные принципы как:

- принцип ориентации и преподавателя и студента на непрерывное профессионально-творческое саморазвитие;
- принцип инновационности, требующий непрерывного обновления и целей, и содержания, и форм, и методов познания.