

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИКТ ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ ЗАНЯТИЙ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ПРАКТИКУМ ПО РЕШЕНИЮ ФИЗИЧЕСКИХ
ЗАДАЧ ПОВЫШЕННОЙ СЛОЖНОСТИ»**

Гурина Татьяна Александровна

к.п.н., доцент

ФГБОУ ВО Армавирский государственный педагогический университет

Аннотация: Целостный процесс подготовки будущего учителя представляется насущной проблемой педагогических вузов на современном этапе развития общества. Дисциплина «Практикум по решению физических задач повышенной сложности» в педагогических институтах необходим для осуществления качественной подготовки квалифицированных учителей физики, т.е. приобретение профессионально-значимых для учителя физики умений и навыков и требует поиска эффективных путей решения.

Ключевые слова: формирование умения решать физические задачи повышенной сложности, программное обеспечение (тренажер).

**THE USE OF ICT IN THE ORGANIZATION OF CLASSES ON
"WORKSHOP ON SOLVING PHYSICAL PROBLEMS
OF INCREASED COMPLEXITY"**

Gurina Tatiana Alexandrovna

Abstract: The holistic process of training a future teacher seems to be an urgent problem of pedagogical universities at the present stage of development of society. The discipline "Workshop on solving physical problems of increased complexity" in pedagogical institutes is necessary for the implementation of high-quality training of qualified physics teachers, i.e. the acquisition of professionally significant skills and abilities for a physics teacher and requires the search for effective solutions.

Key words: formation of the ability to solve physical problems of increased complexity, software (simulator).

Практикум по решению физических задач повышенной сложности представляется нам одной из основных дисциплин по выбору в подготовке

учителя физики для работы в образовательных учреждениях. Процедура осознанного решения задач является своего рода индикатором для определения уровня владения системой научных знаний по физике. Сформировать у обучающегося умение решать физические задачи, а тем более повышенной сложности - одна из комплексных образовательных задач. Систематическое включение и решение задач служит инструментом совершенствования мышления обучающихся, воспитания трудолюбия, упорства, силы воли, увлеченности, представляется хорошим средством осуществления контроля над уровнем сформированности предметных результатов у них. Это обстоятельство раскрывает ту усиленную заинтересованность, проявляемую преподавателями к вопросам организации профессионально-методической подготовленности выпускников педагогических вузов к реализации обучения решению задач школьников как необходимого условия подготовки и успешной сдачи ЕГЭ.

Дисциплина «Практикум по решению физических задач повышенной сложности» предназначена для обучающихся по направлению 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), профиль-Физика и информатика ОФО и ЗФО, рассчитан на реализацию в 9 семестре. Цель изучения данной дисциплины – сформировать у будущего учителя физики представление об универсальных способах и приемах, применяемых для решения, как типовых задач, так и задач повышенного уровня сложности, которые направлены на развитие физического мышления обучающихся, на выработку способности организовывать процесс нахождения адекватного условию задачи решения, на формирование у обучающихся потребности в реализации полученных теоретических знаний в практической деятельности, научить студентов анализировать условие, ситуацию, описанную в задаче, обсуждать различные способы получения результата при решении разнообразных типов задач, выбору оптимального способа решения. Дисциплина «Практикум по решению физических задач повышенной сложности» в педагогических институтах необходим для осуществления качественной подготовки квалифицированных учителей физики, т.е. приобретение профессионально-значимых для учителя физики умений и навыков:

- уметь наблюдать и объяснять физические явления в природе, технике, быту, сельском хозяйстве, медицине;
- знать важнейшие факты, законы, понятия и теории современной физики;

- знать термин «задача» и его содержание в психологии и методике обучения физике;
- знать и уметь реализовывать структуру УПД обучающихся по организации процесса решения задач;
- понимать критерии и выделять уровни сформированности умения решать задачи по физике;
- знать обобщенные способы решения физических задач и уметь их применять в учебном процессе;
- знать и уметь реализовывать основные этапы процесса формирования у обучающихся умения решать задачи любой степени сложности по физике;
- знать и уметь решать физические задачи различных типов, включая вычислительные, графические, логические, экспериментальные, практико-ориентированные, задачи межпредметного содержания и др.;
- уметь выполнять анализ условия и отбора решения задач различных видов;
- уметь выбирать оптимальное и адекватное условию решение физической задачи.

Программой дисциплины предусмотрены лекционные и лабораторно - практические занятия, а также 2 проверочные контрольные работы. При чтении лекций рассматриваются вопросы, являющиеся, на наш взгляд, важными в осуществлении подготовки выпускников педагогического вуза к такому виду деятельности как формирование у обучающихся умения решать задачи по физике различной степени сложности:

1. Теоретические основы реализации методики обучения решению задач школьников.
2. Методические особенности технологии обучения школьников решению задач различных типов.
3. Особенности обучения решению физических задач в классах различного профиля.
4. Особенности методики обучения школьников решению задач по физике в 7, 8, 9 классах.
5. Методические рекомендации по решению физических задач по в 10 классе.
6. Особенности способов решения задач по физике в 11 классе.

Общая трудоемкость в часах – 72 (2 зачетные единицы); распределение часов, по видам занятий следующее: лекций - 8 часов; семинаров и лабораторно - практических занятий - 36 часов.

Содержание дисциплины «Практикум по решению физических задач повышенной сложности» следующее. В лекции 1 «Теоретические основы методики обучения учащихся решению задач» мы рассматриваем:

1. Понятие о «решении задач» в методике обучения физике;
2. Психолого-дидактические основы формирования у обучающихся умения решать задачи;
3. Структура деятельности учителя по формированию у обучающихся умения решать задачи;
4. Критерии и уровни сформированности умения решать задачи по физике (самостоятельно изучение материала); понятие «метод решения задач».
5. Содержание основных этапов процесса формирования у обучающихся умения решать задачи по физике.

В лекции на тему «Технология обучения решению задач различных видов» мы рассматриваем различные типы задач и способы нахождения решения, в частности:

- а) вычислительные задачи;
- б) графические задачи;
- в) логические (качественные) задачи;
- г) экспериментальные задачи;
- д) практико-ориентированные задачи (на самостоятельное рассмотрение);
- е) задачи межпредметного содержания (на самостоятельное рассмотрение);
- ж) алгоритмы и способы их решения.

Отдельно рассматривается тема «Особенности методики формирования умения решать задачи в процессе изучения курса физики VII - VIII классов», поскольку именно на этом этапе начинается «закладка» у обучающихся понимания необходимости применения изученного теоретического материала в практической деятельности.

В содержании лекции 4 на тему «Методика обучения решению задач по механике» мы рассматриваем приемы решения задач по следующим разделам физики: кинематике; динамике; законы сохранения; механические колебания и волны. В лекции, посвященной особенностям решения задач по физике в старшей школе при организации подготовки обучающихся к сдаче ЕГЭ, рассматриваются специфические алгоритмы решения физических задач повышенной степени сложности по разделам школьного курса физики 10 и 11 классов.

Для формирования у выпускников умения решать физические задачи в соответствии с планом изучения дисциплины проводятся лабораторно - практические занятия. Процесс обучения организовывается, как и любая деятельность студентов, с опорой на применение ИКТ. Использование персонального компьютера на занятии – эффективное средство достижения запланированных образовательных предметных результатов у студентов. Выделены различные области применения ПК в частности как средство обучения и развития. Многие задачи намного эффективнее решаются с помощью внедрения компьютера, например: применение гиперссылок, может быть эффективным при раскрытии более узкой темы, перехода к уточнению; интерактивные демонстрации позволяют использовать пометки карандашом; анимация позволяет эффективно управлять вниманием студентов. Опыт показывает, что уровень информационной культуры и навыков владения компьютером, выработанных у студентов, полностью соответствует заданным целям.

В настоящее время существуют различные методики проведения лабораторно-практических занятий. Анализ эффективности этих методик позволяет определить оптимальную, в которой в качестве домашнего задания предлагается самостоятельно освоить понятия и законы темы предстоящего аудиторного занятия, а так же осмыслить поиск эффективного решения задачи. Занятие в аудитории начинается с рассмотрения алгоритма решения задач по теме (выделение основных этапов), затем самостоятельного выполнения решения задач, по примерам, описанным в учебно-методической литературе, а так же в обучающих программах, находящихся в открытом доступе.

На занятиях рассматриваются методические аспекты обучения школьников решению задач различных видов: вычислительные; графические; логические (качественные); экспериментальные. Обращается внимание слушателей на отличительные особенности методики обучения решению задач в 7, 8 и 9 классах (кинематика и т.д. диктуют необходимость строго придерживаться определенного алгоритма решения) На занятии, посвященном обсуждению методических рекомендаций по решению задач из раздела «Молекулярная физика» рассматриваются задачи на применение знаний: основного уравнения МКТ; уравнения Менделеева - Клапейрона, изопроцессов; энергии теплового движения молекул; зависимости давления газа от концентрации молекул и температуры; свойств паров, жидкостей, твердых тел. На занятии по теме «Основы термодинамики» решаются задачи на следующие

закономерности: внутренняя энергия одноатомного газа; работа количество теплоты; 1 закон термодинамики; изменение внутренней энергии в процессе совершения работы; тепловые двигатели.

Остановимся подробнее на обсуждении методических подходов решения задач по теме: «Электростатика». Выясняем, что здесь не требуется разработки специальных алгоритмов, а лишь нуждается в озвучивании отдельных методических рекомендаций (в частности, при описании движения заряженных тел используется математическая запись уравнения 2-го закона И.Ньютона и кинематических уравнений движения; действия электростатических сил учитывается по формуле закона Ш.Кулона; в соответствии с законом изменения полной механической энергии системы оно равно работе внешних сил, убыли энергии вследствие ее превращения в тепло и прочее). Особое внимание уделяется использованию в решении таких физических характеристик и понятий как: напряженность поля; проводники в электрическом поле; энергия заряженного тела в электрическом поле; разность потенциалов; электроемкость; энергия электрического поля и т.п.

Опишем методические аспекты решения задач по теме: «Постоянный ток» включает в себя некоторые стандартные методические приемы: точки цепи, имеющие одинаковые потенциалы можно объединить в одну; определение сопротивления разветвленных электрических цепей, в которых необходимо указать предполагаемые направления токов во всех элементах цепи; выбрать направление обхода контура; источники тока, повышающие потенциал в направлении обхода, считать обладающим положительной ЭДС, а те, которые понижают потенциал в направлении обхода, обладают отрицательной ЭДС (основные закономерности: закон Г. Ома для участка цепи; последовательное и параллельное соединение проводников; работа и мощность тока; ЭДС источника, закон Г. Ома для замкнутой цепи).

Раздел курса физики «Электромагнитные колебания и волны» посвящен изучению гармонических колебаний, и характеристик их описывающих: собственная частота, период колебаний; скорость распространения электромагнитных волн; энергия и плотность потока излучения, происходящих во времени, имеющих периодический характер. Содержание задач чаще всего соответствует реальным техническим, радио техническим и другим проблемам. Решение их позволяет на практике уяснить принцип действия и закономерности процессов в конденсаторах и катушках, трансформаторах и др. Студенты определяют, что для решения задач по этой теме необходимо глубоко

разобраться в особенностях таких явлений как: электромагнитная индукция и самоиндукция, возникновении и исчезновении тока и магнитного поля в катушке, взаимопревращении механической энергии, роли активного, емкостного и индуктивного сопротивления, потери энергии происходящие на активном сопротивлении и пр.

Сформированность умения решать задачи по темам: «Геометрическая оптика» и «Волновая оптика» определяется усвоением методов построения и изображений предметов в отражающих и преломляющих свет телах. Необходимо аккуратно и последовательно следовать требованиям законов отражения и преломления; уметь строить изображение с помощью тех лучей, ход которых заранее известен; установить связь между расположением предмета относительно отражающего (преломляющего) тела и положением получаемого изображения, его размерами и свойствами; учитывать свойства линз, призм и других преломляющих поверхностей.

Важными здесь являются скорость света; законы отражения и преломления света; полное отражение; зеркала, линзы; интерференция света; дифракция света; поляризация света; дисперсия света.

Методика решения задач по теме: «Квантовая оптика», «Атом и ядро» отличается тем, что многие процессы невозможно увидеть и проследить («пощупать»), поскольку они происходят в области микромира. Основными понятиями и закономерностями являются: фотон, фотоэффект; эффект Комптона; давление света; ядерная модель атома; испускание и поглощение света атомом; радиоактивность; состав атомных ядер; энергия связи ядер; ядерные реакции.

При формировании у студентов умения решать задачи повышенной сложности по физике ПК позволяет снять с участников этого процесса «рутинную» работу по отработке элементарных шагов, а так же позволяет создать пополняемый банк задач. Разработанная в рамках НИРС технология обучения учащихся средней школы решению физических задач с использованием компьютера построена в соответствии с общепринятой технологией обучения решению задач по физике, так как включает в себя основные этапы формирования этого умения. Ее применение позволяет дифференцировать задачи по степени сложности в соответствии с уровнем сформированности у обучающихся названного умения, позволяет определить этапы в решении физической задачи, вызывающие затруднения у конкретного ученика, и своевременно скорректировать их. Разработанное программное

обеспечение (тренажер) способствует сокращению времени, необходимого для формирования у обучающихся умения решать задачи по физике, что обеспечивает достижения необходимых образовательных результатов в этом виде деятельности. В процессе работы с данным программным средством учитель постепенно пополняет банк задач задачами разной степени сложности, так же как и справочный материал. С методической точки зрения учитель, анализируя деятельности обучающихся на уроке, выявляет основные ошибки при решении задач, таким образом, может акцентировать внимание на них в дальнейшем. Технология обучения решению физических задач в учебном процессе с использованием ПК предполагает работу с компьютерным обеспечением в виде последовательностей этапов:

- использование программы на этапе формирования умения решать физические задачи - происходит отработка отдельных элементов до уровня навыка (при многократном применении программы);
- использование программы на этапе контроля уровня сформированности умения решать физические задачи: учитель предлагает обучающимся задачи разной степени сложности в зависимости от их готовности к решению; программа «предоставляет» журнал результатов, по которому учитель может оценить ход решения задачи, сформированность отдельных элементов решения и т. д., что позволяет быстро и обоснованно выставить оценку каждому ученику.

Подобная программа может быть использована обучающимися при подготовке домашнего задания как тренировочная: данные условия могут задаваться как учителем, так и самим обучающимся. Разработанное программное обеспечение выполняет несколько функций на лабораторно-практических занятиях по дисциплине «Практикум по решению физических задач повышенной сложности»: оно показывает, как можно организовать деятельность обучающихся на уроках решения задач в средней школе по соответствующим темам (студенты имеют возможность использовать ее во время педагогических практик и в дальнейшей профессиональной деятельности); организует деятельность студентов по формированию умений решать задачи по физике; появляется возможность повышения мотивации учения, обусловленная применением ИКТ – технологий способствует формированию информационных и учебно-познавательных компетенций обучающихся на данном этапе процесса обучения. С помощью описанного программного обеспечения (тренажера) нами реализуются элементы

адаптивной технологии обучения для эффективного достижения необходимого результата.

Анализ выполненного опроса студентов и их участие в эксперименте показал положительную динамику по формированию умений решать задачи в сравнении с традиционными формами проведения лабораторно-практических занятий по дисциплине «Практикум по решению физических задач повышенной сложности».

Список литературы

1. Громцева О.И. Сборник задач по физике: 10-11 классы/ О.И. Громцева.- Москва: Изд-во «Экзамен», 2015.-208с.
2. Каменецкий С.Е. и Орехов В.П. Методика решения задач по физике в средней школе. Пособие для учителей. / С.Е. Каменецкий и В.П. Орехов– Москва: «Просвещение», 1971.- 448с.
3. Макаров В. А. Физика. Задачник-практикум для поступающих в вузы [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / В.А. Макаров, С.С. Чесноков. — Эл. изд. — Электрон. текстовые дан. (1 файл pdf : 368 с.). - М. : Лаборатория знаний: Лаборатория Базовых Знаний, 2016. -(ВМК МГУ - школе).
4. В.С. Русаков, А.И. Слепков, Е.А. Никанорова, Н.И. Чистякова. Механика. Методика решения задач / Учебное пособие. Москва: Физический факультет МГУ, 2010. -368 с.