

E-721  
53(077)

На правах рукописи

Ермакова Елена Владимировна

**Организация и проведение лабораторных занятий по  
курсу общей физики в педагогических вузах с  
использованием задачного метода**

13.00.02 - теория и методика обучения и воспитания (физика)

**Автореферат**  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата педагогических наук

Челябинск - 2003

Работа выполнена на кафедре теории и методики обучения физике  
Челябинского государственного педагогического университета

Научный руководитель

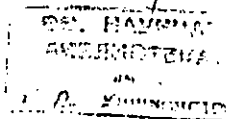
доктор педагогических наук,  
профессор Тулькибаева  
Надежда Николаевна

Официальные оппоненты:

доктор физико-математических  
наук, профессор Брызгалов  
Александр Николаевич

кандидат педагогических наук,  
доцент Драпкин  
Михаил Арнольдович

05 19811  
Ведущая организация



Российский государственный  
профессионально-педагогический  
университет

Защита состоится 21 января 2004 года в 10 часов на заседании  
диссертационного совета Д 212.295.02 при Челябинском государственном  
педагогическом университете по адресу: 454080, г. Челябинск, пр. Ленина, 69,  
аудитория 439

С диссертацией можно ознакомиться в читальном зале библиотеки  
Челябинского государственного педагогического университета

Автореферат разослан 18 декабря 2003 г.

Ученый секретарь  
кандидат пед.

диссертационного совета,  
зук. доцент

С.А. Крестников

## Общая характеристика работы

**Актуальность исследования** обусловлена важностью проблемы повышения эффективности учебной деятельности студентов педвузов. Современному обществу необходим человек новой формации, способный к активному творческому овладению знаниями, умеющий быстро и адекватно реагировать на изменяющуюся ситуацию и прогнозировать развитие событий.

Эффективность обучения, как в вузе, так и в школе зависит от органического сочетания двух сторон - высокого качества обучающей работы преподавателя и активной учебно-познавательной деятельности обучающегося. Поэтому совершенствование учебного процесса в вузе осуществляется путем повышения качества работы преподавателей: читаемых ими лекций, проводимых практических и лабораторных занятий, стимулирования активной учебно-познавательной деятельности студентов, рациональной организации процесса учения.

Для естественнонаучных дисциплин особенно важны практические формы организации обучения, поскольку фундаментальные понятия нельзя усвоить без прямых наблюдений и экспериментальных изучений явлений и процессов.

Важнейшим компонентом профессионально-методической подготовки учителя физики выступает практическая и экспериментальная подготовка студента, которая осуществляется на лабораторных занятиях.

Лабораторные занятия в наибольшей степени требуют активной деятельности будущего учителя по сравнению с другими формами организации обучения. Они предусматривают обязательное общение преподавателя с каждым студентом и позволяют эффективно управлять его самостоятельной работой.

Лабораторные занятия можно рассматривать как форму организации учебного процесса, на которой формируются умения применять полученные теоретические знания при постановке и проведении экспериментальных исследований, практические навыки обращения с оборудованием, что способствует развитию творческих способностей.

Лабораторные работы наиболее благоприятны для выяснения непонятого, для осознания изучаемых физических явлений, показа значимости приобретенных теоретических знаний. На них в педвузе приходится примерно 25-30 % учебного времени, отведенного на изучение курса общей физики.

В настоящее время теория и методика обучения физике в вузе опирается, в основном, на разработанную по всем разделам курса систему лабораторных работ, авторами которой являются А.В. Беклемешев, Ю.А. Кравцов, А.Н. Мансуров, Н.Г. Птицина, Н.Н. Майсова, А.Г. Белянкин, Г.П. Мотулевич и др.

Данной проблеме посвящен ряд диссертационных исследований (М. Сабиров, Н.И. Темиркулова, А.Г. Петрова, В.М. Коликова и др.)

Соотнесение содержания и формы учебного эксперимента с современными научными представлениями постоянно обсуждается в науч-

методической литературе, включая учебные пособия с разработкой тех или иных лабораторных занятий. Однако организационная сторона вопроса затрагивается редко, хотя играет отнюдь не второстепенную роль. Недостаточно исследованы возможности практических и лабораторных занятий по физике для осуществления профессионализации обучения студентов, улучшения их экспериментальной и общей подготовки.

Можно выделить ряд недостатков в методике подготовки и проведения лабораторных занятий по физике в педвузе:

- оборудование, применяемое на лабораторных занятиях, не всегда отвечает современным требованиям;
- темы лабораторных работ часто не совпадают с уже изученным материалом;
- слишком подробные методические описания для лабораторных работ, что придает им воспроизводящий характер;
- недостаточная самостоятельная подготовка студентов к выполнению работы;
- у студентов не всегда достаточно навыков в анализе наблюдаемых явлений и умений делать выводы из эксперимента;
- основное время студенты тратят на выполнение промежуточных второстепенных действий, в результате эффективность эксперимента значительно снижается;
- недостаточное внимание обращается на формирование культуры педагогического труда студентов;
- не всегда учитывается индивидуальная подготовка студентов;
- оценивается довольно часто предоставленный отчет о выполнении лабораторной работы, а приобретенные практические умения и навыки учитываются недостаточно.

Будущие учителя даже после лабораторных занятий не всегда умеют самостоятельно подобрать нужные приборы для других видов занятий. Не всегда видят общность знаний, получаемых на лекциях, практических и лабораторных занятиях.

Выше приведенные недостатки организации и проведения лабораторных занятий по курсу общей физики, а также характерные недостатки в знаниях и умениях студентов свидетельствуют о необходимости совершенствования теории и методики организации и проведения лабораторных занятий по курсу общей физики в педвузе.

Таким образом, актуальность исследования обусловлена противоречиями между:

- преобразованиями в информационной культуре современного общества и требованиями к уровню самостоятельности личности;
- характером сложившихся форм организации, методов учебного процесса и необходимостью повышения уровня компетентности выпускника вуза;
- традиционным уровнем подготовки будущего учителя и современными потребностями школы, общества в высокоинтеллектуальном учителе.

Выделенные противоречия преподаватели кафедр общей физики пытаются разрешить, совершенствуя методику организации и проведения лабораторных занятий. Назовем основные направления, в которых осуществляется это совершенствование:

- включение в лабораторные занятия новых лабораторных работ;
- усовершенствование (путем включения новых заданий, изменения имеющихся) и усложнение работ, выполняемых ранее (например, К.А. Барсуков, Ю.И. Уханов);
- модернизация структуры лабораторных занятий, методики измерений и расчетов (А.З. Загайнов, В.В. Майер, Е.С. Мамасва и др.);
- модернизация технического оснащения лабораторных работ и рабочих мест студентов (С.Г. Каленков, Г.И. Соломахо и др.);
- повышение активности, самостоятельности студентов на лабораторных занятиях (А.Г. Петрова и др.);
- использование компьютера и компьютерных технологий при проведении лабораторных занятий (М. Сабиров, Н.И. Темиркулова, Г.И. Грейсух и др.).

Вместе с тем, данные достижения не находят широкого применения в практике работы преподавателей вузов (методические описания лабораторных работ по-прежнему содержат подробные указания к выполнению и не способствуют повышению активности, самостоятельности студентов на занятии).

Следует отметить, что содержание и методика проведения лабораторных занятий совершенствуются более медленными темпами по сравнению с другими видами учебных занятий. Кроме того, не до конца разрешена проблема повышения прочности знаний студентов, получаемых на лабораторных занятиях по курсу общей физики.

Мы считаем, что устранение принципиальных недостатков методики организации и проведения лабораторных занятий возможно при использовании задач на занятии.

Еще П.А. Знаменский указывал на то, что «...лабораторные работы также должны сопровождаться решением задач - задач-вопросов (качественного характера) и вычислительных, причем данные для задач частично могут браться из лабораторной практики. Лабораторные работы могут быть поставлены также в форме экспериментальных задач» [Знаменский П.А. Методика преподавания физики в средней школе. - 2-е изд. - Л.: Гос. уч. - пед. изд-во МП РСФСР, 1954. - С.15-16]. Но данное предложение не получило широкого распространения в средней и высшей педагогической школе. Идея, высказанная П.А. Знаменским, реализуется в нашей работе.

В трудах психологов, педагогов, дидактов раскрываются понятие задачи, классификации задач, рассматриваются функции задач в учебном процессе, приемы поиска решения задач, структура задач, выделяются закономерности процесса решения задач (А.В. Усова, Н.Н. Тулькибаева, Г.А. Дзида и др.).

Обсуждаются различные аспекты использования задач в обучении и воспитании. Активизации процесса обучения через решение задач посвящены

работы С.Е. Каменецкого, В.П. Орехова, Н.Н. Тулькибаевой, А.В. Усовой, В.Е. Володарского, Г.А. Дзиды, Г.Д. Бухаровой и многих других. А.В. Усова выделяет особые типы задач, направленные на формирование понятий. В работах Н.Е. Савченко задачи рассматриваются как средство формирования физических понятий. Как средство контроля знаний учащихся - в трудах В.Е. Володарского, П.А. Горячкина, В.П. Орехова, А.В. Усовой. Л.М. Фридмана, Н.Н. Тулькибаевой и др. В.Н. Янцен, Н.Н. Тулькибаева, Е.С. Валович предлагают применять задачи для связи теории с практикой. Использование задач в диагностических целях раскрыто в диссертационных исследованиях Г.М. Афоной, А.Е. Гуревича, Е.А. Кошелевой, М.Н. Тушева, Л.И. Шевчук и т.д.

В настоящее время решение задач используется как один из приемов активизации умственной деятельности студентов. Они применяются на лекциях, практических занятиях, при проведении зачетов и экзаменов.

По нашему мнению, следует говорить не только об использовании задач в процессе обучения, но и о задачном методе как о методе обучения, который может быть использован в учебном процессе, при подготовке и проведении лабораторных занятий. Задачный метод в этом случае способствует повышению прочности знаний и общей подготовке обучаемых.

С учетом выше сказанного проблема исследования состоит в установлении условий использования задачного метода на лабораторных занятиях по курсу общей физики в педагогическом вузе.

Соответственно формулируется тема исследования – «Организация и проведение лабораторных занятий по курсу общей физики в педагогических вузах с использованием задачного метода».

**Цель исследования** заключается в разработке теории и методики проведения лабораторных занятий по физике в высшей педагогической школе на основе задачного метода.

**Объект исследования** - организация и проведение лабораторных занятий в курсе общей физики педвуза.

**Предмет исследования** - использование задачного метода в организации и проведении лабораторных занятий по курсу общей физики.

В основу исследования была положена **гипотеза**: организация и проведение лабораторных занятий по курсу общей физики с использованием задачного метода будет способствовать повышению прочности знаний, если:

- выделить особый класс задач, которые ориентированы на понимание сущности лабораторной работы;
- определить назначение задач в организации и проведении лабораторных занятий по курсу общей физики;
- разработать модели методических описаний к лабораторным занятиям с использованием задачного метода; алгоритмы деятельности студентов, преподавателей на лабораторном занятии.

**Задачи исследования** определены согласно цели и гипотезы исследования:

1. Выявить состояние проблемы организации лабораторных занятий в психолого-педагогической, методической литературе и практике высшей школы.

2. Уточнить цели проведения лабораторных занятий по курсу общей физики в педвузе.

3. Выявить возможности задачного метода при проведении лабораторных занятий по курсу общей физики в педвузе.

4. Смоделировать содержание методических описаний к лабораторным занятиям с использованием задачного метода, алгоритм деятельности студентов на лабораторном занятии.

5. Разработать методические рекомендации по использованию задачного метода в процессе проведения лабораторных занятий и контрольные материалы по определению эффективности разработанной методики.

6. Проверить эффективность разработанной методики проведения лабораторных занятий по курсу общей физики в педагогическом вузе.

**Методологической основой исследования** явились:

- на философском уровне - научная теория познания и идеи системного подхода;

- на общедидактическом уровне - системный подход, концепция систематизации и обобщения естественнонаучных знаний;

- в частнометодическом плане - деятельностный подход к обучению (А.Н. Леонтьев, Г.С. Костюк, С.Л. Рубинштейн); теория обучения решению физических задач (Л.М. Фридман, А.В. Усова, Н.Н. Тулькибаева, Г.Д. Бухарова, Г.А. Дзида и др.); теория организации лабораторных занятий (П.А. Знаменский, А.В. Беклемешев, А.А. Покровский, В.А. Буров и др.).

Для решения поставленных задач применялись следующие методы исследования:

- анализ литературы философского, психолого-педагогического, учебно-методического характера, связанной с темой нашего исследования;

- анализ содержания инструктивно-методических руководств для лабораторных занятий и сборников задач по курсу общей физики;

- наблюдения за ходом работы студентов во время лабораторных занятий с целью выявления объективных данных;

- анкетирование, опрос, тестирование студентов, преподавателей;

- педагогический эксперимент (констатирующий, пробный, обучающе-контрольный);

- методы математической статистики в обработке экспериментальных данных;

- анализ личного опыта практической работы в вузе.

Исследование было начато в 1999 году и проводилось в Ишимском государственном педагогическом институте им. П.П. Ершова и Омском государственном педагогическом университете.

**Первый этап (1999-2000 уч. г.)** являлся поисковым. На данном этапе определялись методологические и теоретические основы исследования, анализировалась философская, психолого-педагогическая и методическая

литература по проблеме исследования, изучался отечественный опыт решения данной проблемы. В этот период был осуществлен констатирующий эксперимент, разработана методика организации и проведения лабораторных занятий на основе задачного метода; составлен первый вариант системы задач-сопровождений для студентов, определены уровни прочности знаний у студентов. Результаты этого этапа убедили нас в актуальности исследования и необходимости его дальнейшей разработки.

**Второй этап** (2000-2001 уч. г.) На этом этапе проводился пробный эксперимент. На основе анализа результатов эксперимента была уточнена методика применения задачного метода на лабораторных занятиях по общей физике в педвузе. Кроме того, корректировалась система задач-сопровождений, проверялась эффективность разработанной методики и возможность ее использования в практике обучения.

**На третьем этапе** (2001-2002 и 2002-2003 уч. гг.) осуществлялся обучающе-контрольный эксперимент, целью которого являлась окончательная проверка эффективности разработанной методики, статистическая обработка и обобщение результатов всех этапов педагогического эксперимента; а также формулировка в окончательном виде результатов исследования.

**Научная новизна исследования** состоит в том, что:

1. Выделены основные функции задач в усвоении физических знаний, обоснована необходимость введения понятия задачного метода в учебный процесс лабораторного занятия, выделены его функции.

2. Выделен класс задач – задачи-сопровождения.

3. Разработана методика использования задачного метода на лабораторных занятиях по курсу общей физики, включающая структуру занятий, структуру методических описаний, алгоритмы деятельности студентов на лабораторных занятиях при использовании задачного метода.

4. Разработана методика включения задач-сопровождений в лабораторные работы (их место, функции, классификация задач по характеру применения на лабораторных занятиях).

5. Построены модели структуры методических описаний к лабораторным занятиям с использованием задачного метода.

**Теоретическая значимость исследования** заключается в том, что в ходе исследования:

- уточнено понятие задачного метода в условиях выполнения лабораторных работ;

- уточнено содержание деятельности студентов и преподавателей при выполнении лабораторных работ с использованием задачного метода по курсу общей физики в педвузе.

**Практическая значимость исследования** определяется:

- разработкой способа повышения уровня прочности знаний студентов по общей физике;

- разработкой и публикацией методических рекомендаций по использованию задачного метода на лабораторных занятиях по курсу общей физики в вузе;



- внедрением в практику работы кафедр физики результатов исследования.

**Апробация результатов** проводилась: на лабораторных занятиях по курсу общей физики в вузе; через публикацию научных статей, тезисов, методических рекомендаций, в виде докладов и выступлений на:

- заседаниях кафедры физики ИГПИ (с 1998 г);
- межвузовской научно-практической конференции (18 сентября 2001, г. Ишим);

- Международной научной конференции молодых ученых (14-15 марта 2001 года, г. Ишим);

- X-XIII Ершовских чтениях (г. Ишим, 1999-2003 гг.);
- региональной научно-методической конференции (г. Тюмень, 2003г.);
- Всероссийской научно-практической конференции (г. Екатеринбург, 2003 г.);

- Республиканской научно-практической конференции (г. Челябинск, 2002 г.);

- конференции научно-исследовательских работ профессоров, преподавателей, научных сотрудников и аспирантов ЧГПУ (г. Челябинск, 2001 г.).

**Достоверность и обоснованность** полученных результатов обеспечивается системным подходом к разрешению проблемы, методологической обоснованностью научных положений, философским и педагогическим анализом теории и методики обучения физике, учетом современных достижений в педагогике и психологии высшей школы, комплексом методов педагогического исследования, адекватных его задачам; подтверждается итогами проведенного педагогического эксперимента, а также личным участием автора в опытно-экспериментальной работе.

#### **На защиту выносятся:**

1. Теория организации и проведения лабораторных занятий по общей физике в педвузе на основе использования задачного метода (конкретизация понятия задачного метода в учебном процессе; функции задачного метода, в частности на лабораторных занятиях).

2. Методика проведения лабораторных занятий по курсу общей физики с использованием задачного метода, предполагающая выделение задач-сопровождений как средства повышения уровня прочности знаний, их выбор, место, функции на лабораторных занятиях; разработку структуры методических описаний к лабораторным занятиям с использованием задачного метода; структуры деятельности студентов на лабораторных занятиях.

Диссертационное исследование состоит из введения, трех глав, заключения, приложения и списка литературы, включающего 224 наименования. Общий объем диссертации 233 страницы. Основной текст диссертации на 185 страницах. Работа включает 27 таблиц, 15 рисунков, приложения.

## Основное содержание работы

Во введении обосновывается актуальность исследуемой проблемы, определяется объект, предмет исследования, формулируется гипотеза исследования, раскрываются задачи, методы и этапы исследования, его практическая значимость, приводятся положения, выносимые на защиту и сведения об апробации результатов исследовательской работы.

В первой главе «Дидактические основы организации деятельности студентов на лабораторных занятиях по общей физике в педвузе» раскрывается значение лабораторных занятий в системе подготовки учителя физики. Осуществлен анализ методики организации и проведения лабораторных занятий по общей физике в педвузах, анализ деятельности студентов на занятиях.

Методика организации и проведения лабораторных занятий по общей физике в вузе подробно изложена у А.В. Беклемешева в книге «Методика и организация лабораторных занятий по физике», где он обобщает опыт работы вузов до 1950 г., систематизирует организационные и методические вопросы лабораторных занятий в высшей школе, излагает их цели, задачи, содержание.

Методика проведения лабораторных занятий по курсу общей физики представлена и во многих других учебных и методических пособиях (А.М. Копейкин, В.И. Никифоров, Б.А. Соколов, Н.Н. Майсова; Ю.А. Кравцов, А.Н. Мансуров, Н.Г. Птицина; В.И. Иверонова, А.Г. Белянкин и др.). Развитие методики организации и проведения лабораторных занятий в вузах можно разделить на несколько основных этапов:

- этап внедрения лабораторных занятий в учебный процесс (А.В. Беклемешев, П.А. Знаменский);
- этап разработки содержания лабораторных работ (В.И. Иверонова, Л.Л. Гольдин, Н.Н. Евграфова, В.Л. Каган, В.Ф. Ноздрев и др.);
- этап совершенствования методики проведения лабораторных занятий путем включения новых лабораторных работ, усовершенствования или усложнения (по содержанию) уже имеющихся (И.А. Эссаулова, М.Е. Блохина, Ю.А. Кравцов, А.Н. Мансуров, С.Г. Каленков, Г.И. Соломахо и др.);
- этап модернизации лабораторных занятий, направленный на повышение активности, самостоятельности студентов (А.Г. Петрова, М. Сабиров, Н.И. Темиркулова и др.).

Лабораторные занятия можно охарактеризовать по основным признакам форм организации обучения (табл. 1).

Наиболее общими являются следующие задачи, стоящие перед лабораторными занятиями (указываемыми методистами): осуществление связи между теорией и практикой; формирование обобщенных умений; расширение, закрепление и систематизация знаний; изучение принципа работы приборов; развитие самостоятельности, активности.

Таблица 1

Характеристика лабораторных занятий  
по основным признакам форм организации обучения

Признаки форм организации обучения	Характеристика лабораторных занятий
1. Состав обучаемых	учебная группа студентов или ее часть в количестве до 15 человек
2. Место проведения	лаборатория физики
3. Время проведения	часы по стабильному расписанию
4. Материальная база	оборудование физической лаборатории, методические описания, учебная литература, таблицы
5. Основные дидактические функции	формирование понятия «физический эксперимент»; выработка обобщенных умений выполнять эксперимент, обращения с приборами и экспериментальными установками; формирование знаний и умений, конкретизирующих в практических ситуациях экспериментально-теоретическое мышление
6. Виды деятельности обучаемых	ознакомление с методическим руководством, теорией по данной работе, изучение приборов и экспериментальных установок, выполнение опытов с ними, осуществление процесса вычисления результатов, построение графиков зависимости, анализ результатов и т.д.
7. Виды деятельности преподавателя по управлению познавательной и практической деятельностью обучаемых	инструктаж, наблюдение за самостоятельной работой студентов, контроль за деятельностью обучаемых

Изучая деятельность студентов на лабораторных занятиях по курсу общей физики, анализируя результаты констатирующего эксперимента, работы исследователей по данной теме (С.И. Зиновьева, В.А. Пологрудова, Н.И. Темиркуловой, А.Г. Петровой, А.М. Мелешинной, М.Г. Гарунова, М. Сабирова и др.), выделен ряд недостатков методики организации и проведения лабораторных занятий по курсу общей физики в педагогическом вузе. Намечены пути и способы совершенствования лабораторных занятий.

Совершенствование лабораторных занятий по курсу общей физики в вузе мы видим в использовании задачного метода, в разработке системы задач, которая служила бы способом предъявления теоретического материала лабораторной работы; средством выявления общего в конкретных случаях;

способствовала сознательному усвоению материала, формированию физических понятий, сознательному применению знаний на практике.

Лабораторные занятия делают знания студентов более глубокими, знакомят их с экспериментальным методом исследования в науке, помогают формированию измерительных умений и навыков, обобщенных умений. А задачи помогут при подготовке к выполнению лабораторной работы, помогут углубить знания студента, получаемые на лабораторных занятиях. Мысленный эксперимент является связующим звеном между реальным экспериментом, выполняемым на занятии и задачей. Под *мысленным экспериментом* понимаем такие операции, которые предшествуют реальным опытам (иногда следуют за ними), являясь их детальным продумыванием, «мысленной репетицией».

*Во второй главе* диссертации «Задачный метод в организации и проведении лабораторных занятий по физике в педвузе» рассматривается определение понятия «учебная задача», выделяются типы общего определения учебной задачи:

- задача как объект, требование, поставленное перед субъектом (Г.Д. Бухарова, В.И. Крупич, Г.А. Дзида, В.Е. Золодарский, Ю.А. Сауров);
- задача как ситуация, включающая цель и условия ее достижения (Д.Б. Эльконин, И.Ф. Жураховский, О.Б. Елишева);
- задача, как формулировка ситуации (И.С. Якиманская, Л.М. Фридман, В.М. Брадис).

Рассмотрены функции учебных задач в усвоении физических знаний в школе и в вузе. Причем замечена тенденция расширения функций задач в учебном процессе. Если раньше решение задач применялось преимущественно на этапе закрепления знаний, то сейчас их функции в обучении значительно многообразнее. Они используются на каждом из трех этапов, составляющих структуру учебной деятельности: мотивационно-ориентировочном, исполнительно-операционном, контрольно-оценочном.

Под *задачным методом* понимаем такой способ организации и управления учебно-познавательной деятельностью с использованием задач, который включает в себя предъявление информации, создание поисковой ситуации, возбуждение познавательной активности и интересов, развитие самостоятельности обучаемых, контроль знаний.

Использование задачного метода имеет много разнообразных функций. Под функцией задачного метода будем понимать проектируемые преподавателем изменения в деятельности, личности обучаемых, которые должны произойти в результате решения ими некоторой задачи. Причем изменений может быть несколько: углубление понимания тех или иных физических знаний; знакомство с новыми явлениями, процессами, закономерностями, зависимостями, развитие мышления, воображения и т.д. Однако среди всех изменений, которые происходят, существует главное, ради которого и предлагается для решения задача. Остановимся на основных функциях задачного метода в учебном процессе лабораторных занятий.

1. *Побуждающая функция.* Эффективность учебного процесса, в конечном счете, определяется характером учебной деятельности, побуждается

ли эта деятельность внешними относительно учебного предмета мотивами или же доминирующим мотивом является познавательный интерес к содержанию курса физики, стремление овладеть его содержанием и методами, разобраться в законах и теориях физики. Постановка каких-то проблемных задач является важнейшим средством для формирования у студентов глубокого интереса к предстоящей учебно-познавательной деятельности. Эти задачи как раз и выполняют побуждающую функцию.

2. *Конкретизирующая функция.* В процессе изучения физики студенты продолжают знакомство с различными физическими понятиями. Эти понятия представляют собой обобщенные и абстрактные отражения реальных явлений и процессов. Для того чтобы студенты глубже осознали сущность этих понятий, смысл необходимо их конкретизировать достаточным числом примеров. В качестве конкретизации целесообразно использовать разнообразные физические задачи, в которых раскрываются особенности изучаемых понятий, явлений и связанных с ними закономерностей.

3. В курсе физики, как и в других учебных предметах, необходимо формировать, развивать и укреплять общеучебные умения (умения читать литературу, пользоваться справочниками, словарями, умения выделять существенное, главное и т.д.). Решение специально подобранных задач может способствовать формированию всех этих общеучебных умений. Кроме того, происходит формирование и развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей будущих учителей. Тогда задачный метод в процессе обучения выполняет *формирующую и развивающую функции*. Задачи при этом дают не просто знания, а знания в действии.

4. Использование задач в учебном процессе делает обучение направленным на конкретного индивида, соотносясь с его запросами, способностями, уровнем подготовки, присущим ему темпом восприятия учебного материала, запоминания, скорости мышления и т.д., то есть в этом случае задачный метод выполняет *функцию индивидуализации процесса обучения*.

5. Современный подход к постановке задач выводит студента за рамки одного предмета. Задача выступает как средство синтеза, интеграции знаний. Таким образом, задачный метод выполняет *функцию интеграции и синтеза знаний*.

6. Здесь же возможен учет конкретных особенностей, целей образования, характерных только для данной территории; следовательно, в задачу могут быть включены элементы, учитывающие региональные отличия и задачный метод будет выполнять *функцию регионализации*.

7. *Контрольно-оценочная функция* обусловлена тем, что решение задач выступает удобным и простым способом осуществления проверки знаний, умений и навыков обучаемых. Данная функция позволяет устанавливать обратную связь между задаваемым уровнем усвоения знаний, умений и навыков и реальным, определяющим степень усвоения заданной системы знаний, сформированности умений и навыков.

8. Кроме контроля со стороны преподавателя студент может самостоятельно проверить свои знания, решая задачи. Тогда задачный метод выполняет *самооценочную функцию*.

9. Информация, содержащаяся в условиях задач, носит не только познавательный, но и воспитывающий характер – *воспитывающая функция* задачного метода.

Суммируя выше сказанное можно заключить, что задачный метод многоплановый, многофакторный метод обучения, многофункционален, его возможности в подготовке будущих учителей в вузе неисчерпаемы.

Остановимся на характеристике задач, которые позволяют такой метод реализовать на лабораторных занятиях по курсу общей физики в педвузе.

**Задачами-сопровождениями** будем называть задачи, ориентированные на понимание сущности лабораторной работы, приближенные как можно ближе к реальной практической деятельности на лабораторном занятии.

Такие задачи знакомят обучаемых с физическими явлениями, законами, теориями, лежащими в основе лабораторной работы. Являясь источником обогащения знаний и опыта студентов, они дают возможность видеть явления в их многообразии, предлагают решающим учитывать различные процессы, происходящие одновременно, рассматривать влияние неучтенных факторов, знакомят с другими методами и способами изучения рассматриваемых в лабораторной работе явлений, получении зависимостей между величинами.

Учитывая, что лабораторная работа состоит из четырех основных действий, задачи-сопровождения делим на четыре основные группы (по характеру применения на лабораторном занятии):

1. Задачи по предварительной подготовке к лабораторной работе – организуют познавательную деятельность студентов, готовящихся к лабораторной работе; воспроизводят ту физическую ситуацию, которая потом создается в эксперименте.

2. Задачи по проведению эксперимента – позволяют осмыслить метод измерения, спланировать эксперимент, наметить порядок проведения измерений, обосновать применение соответствующих приборов и устройств.

3. Задачи по обработке результатов эксперимента дают возможность для уточнения результатов измерений, для оценки погрешности физических измерений, для представления результатов измерений в удобной для восприятия форме.

4. Задачи контроля и самоконтроля – задачи, активизирующие поиск новых путей для решения проблемы, устанавливающие связи между разделами курса физики; иллюстрирующие применение изучаемых явлений, процессов в технике, медицине и т.д.

Например, в работе «Определение удельной теплоты парообразования воды калориметрическим методом» к первой группе задач относим следующую задачу: «Для определения удельной теплоты парообразования воды пар при температуре 373 К ввели в алюминиевый калориметр массой 52 г, содержащий 0,25 кг воды при температуре 282 К. После пропускания пара в калориметре оказалось 0,259 кг воды с температурой 303 К. Вычислить по полученным данным удельную теплоту парообразования воды».

Решение предложенной задачи предполагает вывод расчетной формулы, которая используется в процессе выполнения лабораторной работы. Анализ процесса решения задачи позволяет выявить алгоритм действий по определению удельной теплоты парообразования воды.

При разработке задач-сопровождений исходили из предположения, что решение их студентами обеспечивает:

- глубину, прочность запоминания изученных вопросов курса, закрепление в сознании обучаемых существенных признаков основных физических понятий, основных положений теории;

- формирование умения обобщать, систематизировать;

- широкое применение полученных знаний в решении учебно-познавательных и практических задач.

Характер задач, их сложность и количество зависит от разных факторов: от темы лабораторной работы, от сложности предполагаемой работы, от подготовки студентов, от особенностей контроля за деятельностью студентов и т.д.

Применение задач-сопровождений потребовало изменения описаний к лабораторным работам (табл. 2).

Таблица 2

Сравнение структуры методических описаний по традиционной и новой методике

Традиционная методика	Предложенная методика
1. Тема работы.	1. Тема работы.
2. Цель ее выполнения.	2. Цель ее выполнения.
3. Приборы и оборудование.	3. Литература для подготовки с указанием параграфов и страниц.
4. Описание установки.	4. Приборы и оборудование.
5. Метод измерения.	5. Описание установки (не всегда!)
6. Порядок выполнения работы:	6. Вопросы для самоконтроля.
а) инструкции по проведению измерений и вычислений;	7. Задачи по предварительной подготовке к работе.
б) таблица для записи результатов измерений (не всегда!);	8. Порядок выполнения работы (не всегда!):
7. Контрольные вопросы.	а) инструкции по проведению измерений и вычислений;
8. Литература.	б) таблица для записи результатов измерений (не всегда!);
	в) указания по оформлению результатов измерений и вычислению погрешностей.
	9. Задачи по проведению эксперимента
	10. Задачи по обработке результатов.
	11. Задачи контроля и самоконтроля.

Структура методического описания, используемого на лабораторных занятиях, не является жесткой и однозначной. При использовании задачного метода возможно и иное ее содержание.

Было выделено пять моделей структуры методического описания к лабораторным работам с использованием задачного метода (рис. 1).

Например, первая модель является наиболее полной. Она предполагает решение задач на всех этапах проведения лабораторного занятия. Используя такую структуру, можно провести работы: «Изучение законов равноускоренного движения на машине Атвуда», «Изучение движения маятника Максвелла», «Определение абсолютной и относительной влажности воздуха различными методами» и др. Специфика включения групп задач в содержание лабораторных работ заключается в том, что при их отборе учитываются знания, умения и навыки, получаемые на лабораторном занятии. Кроме того, решение задач поможет студентам изучить еще незнакомый им по лекционному курсу материал.

Использование на лабораторных занятиях задачного метода потребовало изменение методики их проведения. Такая методика включает в себя: вводное занятие, проведение консультаций, решение студентами задач-сопровождений, проверку преподавателем этих задач.

Разработаны алгоритмы деятельности студентов при подготовке к лабораторной работе и при ее выполнении, деятельности преподавателя на лабораторном занятии с использованием задачного метода.

Согласно разработанной методике, основные действия по выполнению лабораторной работы дополняются решением задач. Таким образом, решение задач становится еще одной из операций деятельности студентов на лабораторном занятии по физике (рис. 2).

Задачный метод на лабораторных занятиях по физике способствует накоплению у студентов опыта деятельности, овладению основами знаний и способами действий.

*В третьей главе* - «Опытно-экспериментальная работа по реализации задачного метода в организации и проведении лабораторных занятий по курсу общей физики» - рассматриваются задачи, методика проведения педагогического эксперимента на различных этапах, анализируются его результаты.

Для оценки эффективности предлагаемой методики были выбраны следующие критерии: **коэффициент полноты выполнения операций** ( $K$ )

определяется формулой  $K = \frac{\sum_{i=1}^n n_i}{nN}$ , где  $n_i$  - количество признаков понятия, элементов знаний, названных  $i$ -ым обучающимся;  $n$  - количество признаков, элементов, подлежащих усвоению,  $N$  - количество испытуемых; **коэффициент прочности**  $\eta$ , определяемый отношением коэффициентов полноты выполнения операций при отсроченном воспроизведении ( $K_2$ ) и непосредственном



воспроизведении ( $K_1$ )  $\eta = \frac{K_2}{K_1}$ ; коэффициент относительной потери

информации в единицу времени (или скорость забывания)  $C = \frac{\ln K_2}{t} K_1$ , где  $t$  - интервал времени между воспроизведением.

При этом выделены уровни прочности знаний и определены характеристики каждого из них. **Первый уровень** характеризуется тем, что обучаемый не может воспроизвести учебный материал. Однако, при предъявлении данного учебного материала, он узнает, указывает на него. Для этого уровня характерно лишь узнавание учебного материала. Это самый низкий уровень. **Второй уровень** определяется частичным воспроизведением того материала, который необходимо запомнить. Студентом воспроизводится менее половины объема информации, которая должна быть сохранена в его памяти. **Третий уровень** характеризуется сохранением и воспроизведением половины и более половины учебного материала, который необходимо запомнить. **Четвертый уровень** - полным отсроченным воспроизведением того учебного материала, который был воспроизведен при первом непосредственном воспроизведении. **Пятый уровень** - высший - характеризуется увеличением объема воспроизводимого материала при отсроченном контроле по сравнению с объемом воспроизводимого материала, проверяющегося после изучения.

В обучающе-контрольном эксперименте использовался метод сравнения результатов контрольных и экспериментальных групп. Результаты представлены в табл. 3 и 4.

Таблица 3

Значение коэффициентов полноты выполнения операций, прочности и скорости забывания у студентов в процессе обучающе-контрольного эксперимента

№ среза	Группа	Кол-во студентов	$K_1$	$K_2$	$\eta$	$\gamma$	$C$	$\mu = \frac{C_2}{C_1}$
1-2	Эг 1	27	0,59	0,74	1,25	1,39	0,031	-2,1
	Кг 1	21	0,44	0,4	0,9		-0,015	
	Эг 2	29	0,62	0,73	1,18	1,27	0,02	-2
	Кг 2	23	0,42	0,39	0,93		-0,01	
	Эг 3	14	0,53	0,54	1,02	1,1	0,003	-0,3
	Кг 3	17	0,42	0,38	0,93		-0,01	
1-3	Эг 1	27	0,59	0,58	0,98	1,4	-0,001	0,5
	Кг 1	21	0,44	0,31	0,7		-0,02	
	Эг 2	29	0,62	0,58	0,93	1,33	-0,004	0,2
	Кг 2	23	0,42	0,3	0,7		-0,02	

В табл. 4 выборка 1 - экспериментальные группы объемом  $n_1=100$ , а выборка 2 - контрольные группы объемом  $n_2=100$  (2001-2002, 2002-2003 уч. гг.)

11861-50

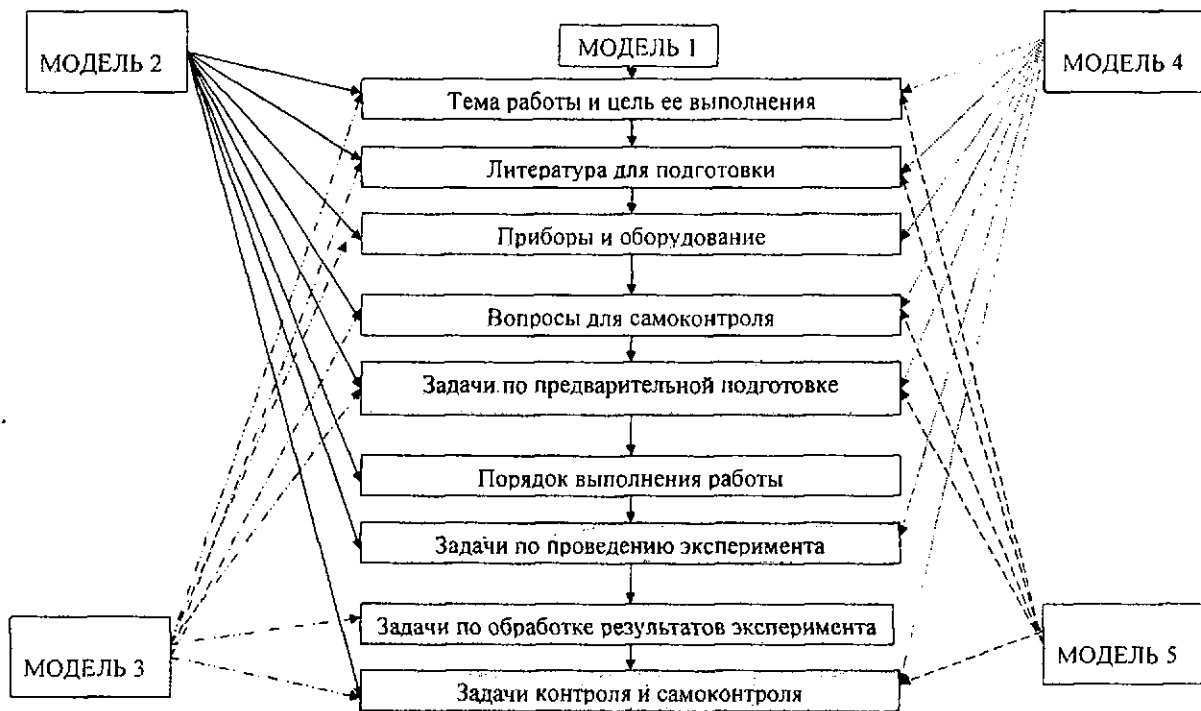


Рис 1. Модели структуры методического описания к лабораторным занятиям с использованием задачного метода

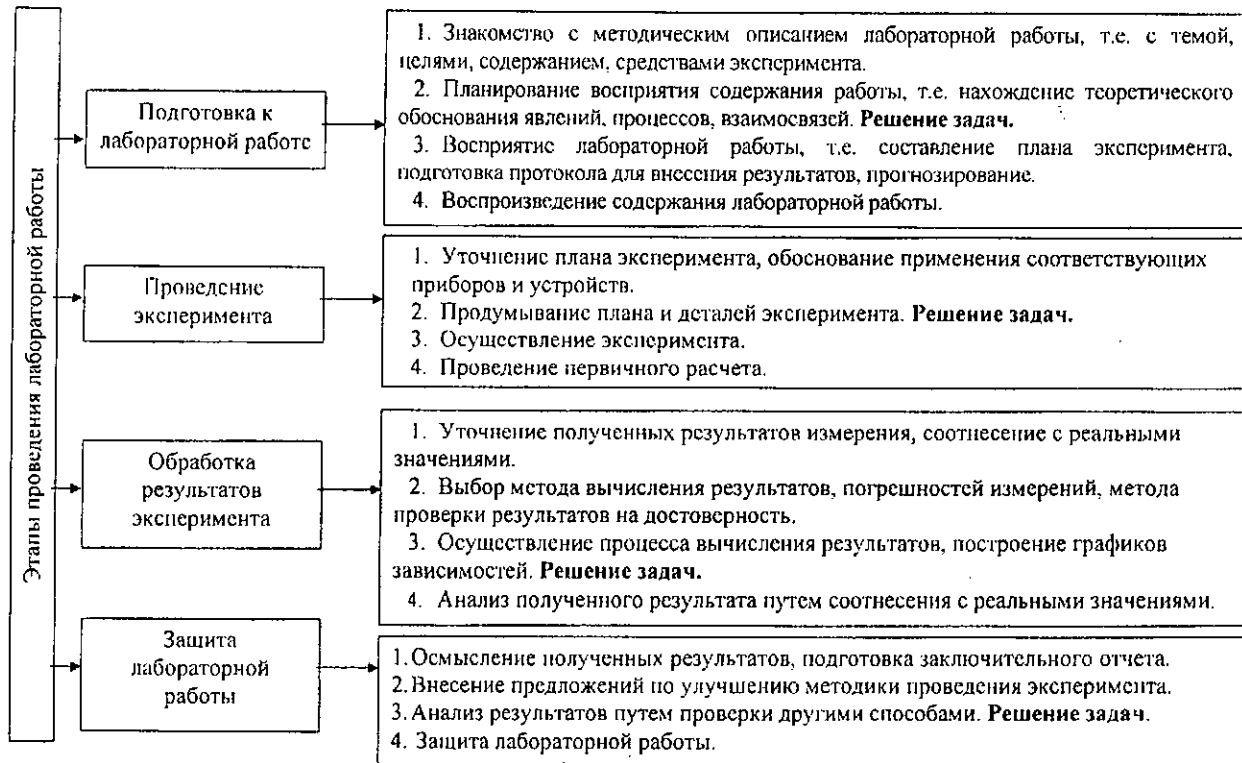


Рис. 2. Действия, осуществляемые студентами на лабораторном занятии с использованием задачного метода

Распределение студентов по уровню  
прочности усвоения знаний

Выборки	Количество студентов	Уровни прочности знаний				
		Первый уровень	Второй уровень	Третий уровень	Четвертый уровень	Пятый уровень
Эксперимент. группы	100	$Q_{11}=26$	$Q_{12}=30$	$Q_{13}=28$	$Q_{14}=12$	$Q_{15}=4$
Контрольные группы	100	$Q_{21}=48$	$Q_{22}=22$	$Q_{23}=23$	$Q_{24}=6$	$Q_{25}=1$

Для проверки гипотезы с помощью критерия  $\chi^2$  подсчитали значение статистики Т:  $T = \frac{1}{n_1 n_2} \sum_{i=1}^k \frac{(n_i Q_{2i} - n_2 Q_{1i})^2}{Q_{1i} + Q_{2i}}$ . Значение статистики критерия  $\chi^2$

равно  $T_{\text{набл}}=12,06$ . Критическое значение статистики  $T_{\text{кр}}=9,49$ . Так как  $T_{\text{набл}} > T_{\text{кр}}$ , то это позволяет сделать вывод о том, что с достоверностью 95 % достижение уровней прочности знаний у студентов экспериментальных и контрольных групп обусловлено не случайными факторами, а имеет закономерный характер. Такой закономерной причиной в нашем случае служит систематическое использование задачного метода на лабораторных занятиях по физике в вузе.

Итак, полученные данные и анализ математической статистики свидетельствуют о том, что разработанная нами теория организации и методика использования задачного метода на лабораторных занятиях по физике эффективна в плане повышения прочности знаний. Уже второй контрольный срез выявил заметные изменения в уровнях прочности знаний студентов экспериментальных и контрольных групп.

В заключении диссертации сформулированы результаты и основные выводы. К результатам исследования, отражающим его новизну, теоретическую значимость относим:

1. Изучено и проанализировано значение лабораторных занятий по курсу общей физики в педагогическом вузе. Уточнены цели, задачи проведения лабораторных занятий. На основе проведенного анализа выделены недостатки методики организации и проведения лабораторных занятий по физике в вузе; обоснована необходимость совершенствования организации и проведения лабораторных занятий; показаны направления работы по совершенствованию и устранению недостатков лабораторных занятий.

2. Обоснована необходимость введения задачного метода в учебный процесс, конкретизировано понятие задачного метода и рассмотрены его функции в учебном процессе лабораторного занятия.

3. Выявлены условия и возможности целенаправленного использования задачного метода на лабораторных занятиях по курсу общей физики, включающие использование задач-сопровождений для повышения прочности знаний. Использование задачного метода на лабораторных занятиях способствует, кроме того, расширению, углублению и закреплению знаний студентов, усиливает связь между лабораторными и практическими занятиями.

4. Смоделировано содержание описаний к лабораторным работам с использованием задачного метода (выделено 5 моделей). Обобщая структуру деятельности при выполнении лабораторных работ и при решении задач, определили их связующее звено – операции (ориентирование, планирование, исполнение, контроль). Разработаны алгоритмы деятельности студентов, преподавателей на лабораторных занятиях по курсу общей физики с использованием задачного метода.

5. Разработана система задач-сопровождений к лабораторным работам (на примере молекулярной физики и термодинамики), методические рекомендации по использованию задачного метода в процессе проведения лабораторных занятий по общей физике (по разделу «Молекулярная физика и термодинамика»). Определены функции задач, схема отбора задач, проведена их классификация по характеру применения на лабораторных занятиях по физике в педвузе.

6. Получено подтверждение эффективности разработанной методики организации и проведения лабораторных занятий по физике с использованием задачного метода. Она внедрена в учебный процесс Ишимского государственного педагогического института и Омского государственного педагогического университета.

Результаты, полученные в ходе исследования, позволяют сформулировать следующие **выводы**:

1. Стремительно обновляющаяся информационная культура современного общества, необходимость повышения уровня компетентности выпускника вуза, потребности школы, общества в высокоинтеллектуальном учителе требуют совершенствования форм организации занятий, методов обучения, в частности лабораторных занятий.

2. Совершенствование лабораторных занятий по курсу общей физики идет по нескольким направлениям, но данные достижения не находят широкого применения в практике работы преподавателей вузов.

3. К настоящему времени можно выделить некоторые существенные недостатки методики организации и проведения лабораторных занятий в вузе. Их устранение видим в использовании задачного метода на лабораторных занятиях по курсу общей физики. Методика строится,

опираясь на теорию познания, системный подход, теорию организации лабораторных занятий и на теорию обучения решению физических задач.

4. Под задачным методом понимаем такой способ организации и управления учебно-познавательной деятельностью с использованием задач, который включает в себя предъявление информации, создание поисковой ситуации, возбуждение познавательной активности и интересов, развитие самостоятельности обучаемых, контроль знаний.

5. Задачный метод на лабораторных занятиях способствует повышению уровня прочности знаний обучаемых, общему уровню подготовки будущих учителей, развитию интереса, творческих и интеллектуальных способностей.

6. Опытно-экспериментальная работа подтвердила, что целенаправленное использование возможностей задачного метода на лабораторных занятиях по физике обеспечивает более высокий уровень прочности знаний у студентов педагогического вуза, способствует повышению общего уровня подготовки будущих учителей.

Перспективы дальнейшего исследования видятся в изучении проблемы оптимизации лабораторных занятий, способствующих развитию, совершенствованию экспериментальной подготовки, повышению самостоятельности, активности студентов в условиях индивидуализации.

Основные положения диссертационного исследования отражены в следующих публикациях автора:

1. Ермакова Е.В. Лабораторный практикум как вид исследовательской работы студентов // Подготовка студентов к исследовательской работе: Материалы XXXIII зонального семинара-совещания преподавателей физики, методики обучения физике, астрономии и технологических дисциплин педвузов Урала, Сибири и Дальнего Востока. - Новосибирск: Изд-во НГПУ, 2000. - С.42-43. (в соавторстве с Н.С. Журавлевой)

2. Ермакова Е.В. Использование задач при проведении лабораторных работ // Материалы Международной научной конференции молодых ученых 14-15 марта 2001 года. - Ишим: Изд-во ИГПИ им. П.П. Ершова, 2001. - С. 102-104.

3. Ермакова Е.В. Задачи при оценивании работ физического практикума // Подготовка учителя физики в условиях модернизации образования: Тезисы докладов XXXV зональной конференции преподавателей физики, методики преподавания физики, астрономии и общетехнических дисциплин педвузов Урала, Сибири и Дальнего Востока 16-17 сентября 2002 г. - Челябинск: Изд-во ЧГПУ, 2002. - С. 57 - 58.

4. Ермакова Е.В. Недостатки методики проведения лабораторных работ физического практикума в высшей школе // Учебный физический эксперимент и его совершенствование: Межвузовский сборник научных трудов. - Пенза: Изд-во ПГПУ им. В.Г. Белинского, 2002. - С. 32-37.

5. Ермакова Е.В. Задачи в процессе проведения лабораторного практикума по физике в вузе // Актуальные вопросы преподавания физики. Материалы VI международной научно-практической конференции 1 ноября 2002 г. - Пенза: Изд-во ПГПУ, 2002. - С. 13-15.

6. Ермакова Е.В. Недостатки методики организации и проведения лабораторных работ по курсу общей физики в педвузе // Роль молодых ученых в решении проблем средней и высшей школы: Материалы межвузовской науч. конференции молодых ученых 12-13 февраля 2002 г. - Ишим: Изд-во ИГПИ им. П.П. Ершова, 2002. - С. 35-36.

7. Ермакова Е.В. Работа по повышению качества учебного труда на лабораторных занятиях по физике // Проблемы формирования нравственного облика будущего учителя: теория и опыт: Материалы межвузовской научно-практической конференции. – Ишим: Изд-во ИГПИ им. П.П. Ершова, 2003. - С. 92-94.

8. Ермакова Е.В. Составление задач в процессе выполнения лабораторных работ //Методология и методика формирования научных понятий у учащихся школ и студентов вузов: Тезисы докладов Республиканской научно-практической конференции, 20-21 мая 2002 г. Ч.1.- Челябинск: Изд-во ЧГПУ, 2002. - С. 118-119.

9. Ермакова Е.В. Задачный метод в лабораторном практикуме по физике в вузе // Повышение эффективности подготовки учителей и информатики в условиях модернизации российского образования: Материалы Всероссийской научно-практической конференции 1-2 апреля 2003 г. - Екатеринбург: Уральский гос. пед. ун-т, 2003. - С. 69-71. (в соавторстве с Н.С. Журавлевой)

10. Ермакова Е.В. Контроль знаний на лабораторных занятиях по физике в вузе // Управление качеством образования: Материалы региональной научно-методической конференции. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2003. - С. 75-77.

11. Ермакова Е.В. Несколько приемов контроля знаний студентов // Проблема формирования и развития личности учителя в системе высшего профессионального образования. Материалы межвузовской научно-практической конференции 18 сентября. Ишим: Изд-во ИГПИ, 2001. - С. 101-103.

12. Ермакова Е.В. Цели проведения лабораторных занятий по физике в педвузе // XIII Ершовские чтения: межвузовский сборник научно-методич. статей: Материалы международной научно-методической конференции 18-19 февраля 2003 г. - Ишим: Изд-во ИГПИ им. П.П. Ершова, 2003. - С. 110-115.

13. Ермакова Е.В. Методические рекомендации к лабораторным занятиям по курсу общей физики (молекулярная физика и термодинамика). Ишим: Изд-во ИГПИ им. П.П. Ершова, 2003. - 60 с.

Формат 60 x 90/16. Объем **4,0** уч.-изд. л.

Тираж **100** экз. Заказ № **677**.

Бумага офсетная.

Отпечатано на ризографе в типографии ЧГПУ.  
454080, г. Челябинск, пр. Ленина, 69.