МІНІСТЭРСТВА АДУКАЦЫІ РЭСІПБЕЛІКІ БЕЛАРУСЬ

БЕЛАРУСКІ ВУЧЭСНА-МЕТАДЫЧНЫ ЦЭНТР

БРЭСЦКІ ДІЯРАУНЫ ПАЛІТЭХНІЧЫ ІНСТЫТУТ

**ПРАГРАМА І ТЭЗІСЫ ДАКЛАДАУ
РЭСІПБЛІКАНСКАЙ НАВУКОВА - МЕТАДЫЧНАЙ
КАНФЭРЭНЦЫІ**

**"МЕТОДЫКА БЫКЛАДАННЯ ДЫСЦЫПЛІН
ФІЗІЧНАГА ПРОФІЛЮ У ЗМЯЖНЫХ НАВУЧАЛЬНЫХ
УСТАНОВАХ"**

29 30 КАСТРЭВЬЧЫНА 1992 ГОДА

Брэст 1992

СКЛАД АРГАНІЗАЦЫЙНАГА КАМІТЭТА

- СТРАЖАЎ В. І - намеснік Міністра адукацыі Рэспублікі Беларусь, доктар фізіка-матэматычных навук, прафесар
- КОРШУН Л. І. - рэктар Брэсцкага дзяржаўнага політэхнічнага інстытута, прафесар
- ГАЛАВЕЙКА А. П. - прафесар кафедры тэхнічнай фізікі Беларускай політэхнічнай акадэміі
- УЛАДЫЧУК А. А. - загадчык кафедры фізікі Брэсцкага дзяржаўнага політэхнічнага інстытута, кандыдат фізіка-матэматычных навук, дацэнт
- ЗЫКАЗА Т. Л. - востант кафедры фізікі Брэсцкага політэхнічнага інстытута (вучоны сакрэтар)
- БАРШУН М. А. - загадчык лабараторыі вышэйшай адукацыі Беларускага вучэбна-метадычнага цэнтру Міністэрства адукацыі Рэспублікі Беларусь, кандыдат тэхнічных навук, дацэнт
- ГРУЗІНСКІ В. Ул. - загадчык кафедры агульнай фізікі Беларускага дзяржаўнага ўніверсітэта, доктар фізіка-матэматычных навук, прафесар
- ГЛАДКОВСКІ Б. І. - дацэнт кафедры фізікі Брэсцкага політэхнічнага інстытута, кандыдат фізіка-матэматычных навук

- КУЖЫР П. Р. - дацэнт кафедры фізікі Беларускай полі-
тэхнічнай акадэміі, кандыдат фізіка-
матэматычных навук
- ПРАКАПЕНЯ А. І. - старшы выкладчык кафедры фізікі Брэсц-
кага політэхнічнага інстытута, кандыдат
фізіка-матэматычных навук
- САЦІКАУ І. А. дацэнт кафедры тэхнічнай фізікі Беларус-
кай політэхнічнай акадэміі, кандыдат
фізіка-матэматычных навук
- ЧОПЧЫЦ Н. І. - дацэнт кафедры фізікі Брэсцкага полі-
тэхнічнага інстытута

ОКЛАД РЕДАКЦЫЙНАЙ КАМІСІІ

- ГАЛАВЕЙКА А. Г. - прафэсар кафедры тэхнічнай фізікі Бе-
ларускай політэхнічнай акадэміі
(старшыня)
- ГРУЗІНСКІ В. Ул. - загадчык кафедры агульнай фізікі Бе-
ларускага дзяржаўнага ўніверсітэта,
(нам. старшыні) доктар фізіка-матэматычных навук,
прафэсар
- ГЛАДЫШЧУК А. А. загадчык кафедры фізікі Брэсцкага
(нам. старшыні) політэхнічнага інстытута, кандыдат
фізіка-матэматычных навук, дацэнт
- БОЛСУН А. І. - дацэнт кафедры фізікі Мінскага радыё-
тэхнічнага інстытута, кандыдат фізіка-
матэматычных навук
- ІСАЧЭНКАВА Л. А. - дацэнт кафедры агульнай фізікі Бела-

рускага дзяржаўнага ўніверсітэта,
кандыдат фізіка-матэматычных навук

- КУЖЫР П. Р.** - дацэнт кафедры фізікі Беларускай політэхнічнай акадэміі, кандыдат фізіка-матэматычных навук
- МАРТЫНІХІНА В. І.** - старшы выкладчык кафедры тэхнічнай фізікі Беларускай політэхнічнай акадэміі
- МЯДЗВЕДЗЬ І. М.** - дацэнт кафедры агульнай фізікі Беларускага дзяржаўнага ўніверсітэта, кандыдат біялагічных навук
- САЦІКАУ І. А.** - дацэнт кафедры тэхнічнай фізікі Беларускай політэхнічнай акадэміі, кандыдат фізіка-матэматычных навук

СКЛАД КАМІСІІ ПА ПАДРЫХОУЦЫ РАБІТЫ СКАРАЧЭНЦЫ

ГАЛАБЕЛКА А. Г. - старшыня (БДПА)

БОНДАР В. А. (МГПІ)

ГЛАДЫШЧУК А. А. (БДПІ)

ГРУЗІНСКІ В. Ул. (БДУ)

САЦІКАУ І. А. (БДПА)

СПІС СКАРАЧЭННЯў НАЗВАў НАВУЧАЛЬНЫХ УСТАНОЎ

- УДЗЕЛЬНІКАУ ПЛЕНАРНЫХ ПАСІДЖЭННЯў КАНФЕРЭНЦЫ
- МАРЕ - Міністэрства адукацыі Рэспублікі Беларусь
- БДПА - Беларускае дзяржаўнае політэхнічнае акадэмія
- БАТУ - Беларускі аграрна-тэхнічны ўніверсітэт
- БДУ - Беларускі дзяржаўны ўніверсітэт
- Л пры БДУ - ліцэй пры БДУ
- БДПШ - Брэсцкі дзяржаўны політэхнічны інстытут

МСПІ - Маскоўскі станкаінструментальны інстытут
МЛ - Магілёўскі ліцэй
БВМЦ - Беларускае вучэбна-метадычны цэнтр
ГрДУ - Гродзенскі дзяржаўны ўніверсітэт
КДУ - Кіеўскі дзяржаўны ўніверсітэт
МДПІ - Міжскі дзяржаўны педагагічны інстытут

ПЛАН ПРАВЯДЗЕННЯ КАНФЕРЭНЦЫ
28 КАСТРЫЧНІКА,

Прыбыццё удзельнікаў. Размяшчэнне.

29 КАСТРЫЧНІКА,

10.00 - 13.00 -- Пленарнае пасяджэнне
13.00 - 14.30 -- Пералынак на абед
14.30 - 15.00 -- Інфармацыя аб стэндавых дакладах
Раздзел 1
15.00 - 15.30 -- Інфармацыя аб стэндавых дакладах.
Раздзел 3.
15.30 - 15.30 -- Знаемства з вучэбнымі лабараторыямі
кафедры фізікі Брэсцкага політэхнічнага
інстытута
16.30 - 18.00 -- Стэнды. Раздзелы 1 і 3.

30 КАСТРЫЧНІКА,

10.00 - 13.00 -- Пленарнае пасяджэнне
13.00 - 14.30 -- Пералынак на абед
14.30 - 15.00 -- Інфармацыя аб стэндавых дакладах.
Раздзел 2.
15.00 - 16.00 -- Стэнды. Раздзел 2.
16.00 - 16.30 -- Пералынак
16.30 - 18.00 -- Круглы стол.
Прыняцце рашэння.
Закрыццё канферэнцыі.

29 КАСТРЫЧЫКА, ЧАЦВЕР

10.00 - 13.00 -- Пленарнае пасяджэнне
Старшыня -- Гладышчук А. А. (БДП)
Сакратар -- Сыкава Т. Л. (БДП)

А Д І Р Ч Ц Ё К А Н Ф Е Р Э Н Ц Ї

Рэктар Брэсцкага дзяржаўнага політэхнічнага інстытута,
прафесар Коршун Л. І.

1. Аб канцэпцыі адукацыі у Рэспубліцы Беларусь
Міністр адукацыі Рэспублікі Беларусь,
прафесар Гайсенак В. А.
2. Фізіка у сістэме дзвухступенчатай вышэйшай адукацыі
Клішчанка А. П. (БДУ)
3. Выкладанне фізікі пры шматузроўневай сістэме вышэйшай
адукацыі Даманеўскі Д. С. (БДПА)
4. Пытанні выкладання фізікі ва умовах трохузроўневай
сістэмы падрыхтоўкі і праблема адаптацыі спецыялістаў
Буторин В. І., Колакалаў А. А. (МСІІ)
5. Выкладанне фізікі у даінстытуцкіх навучальных уста-
новах новага тыпу.
Пальчык Г. Ул. (Л пры БДУ), Харунжы І. А. (БДПА)
6. Праект праграм па фізіцы для нацыянальнай школы Рэс-
публікі Беларусь
(Барашкаў В. В. (МЛ), Гаравая Н. Ф. (МАРБ), Грузінскі
В. Ул., Гракаў В. Г., Жалнеровіч І. І., Ісачанкава Л. А.
Слабадзянкі А. І. (БДУ), Ягорэва Л. П. (БВМД))
7. Наручанне фізіцы у ВНУ Рэспублікі Польшча
Эдвард Спевля (Польшча)

14.30 - 15.30 -- Старшыня -- Грузінскі В. Ул. (БДУ)
Сакратар -- Ісачанкава Л. А. (БДУ)

1. Рэпарцёрскі даклад. Раздзел 1.
Новыя падыходы да выкладання фізікі і дысцыплін
фізічнага профілю у вышэйшых навучальных установах
Жалнеровіч І. І. (БДУ), Каладзінскі А. М. (ГрДУ), Саці-
цаў І. А. (БДПА)
2. Рэпарцёрскі даклад. Раздзел 3.

Дайштыцкая падрыхтоўка па фізіцы

Саўчанка Н. Е. (БДІІЧТ), Мядзведзь І. М. (БДУ)

15.30 - 16.30 -- Вучэбныя лабараторыі БДПІ

Гладышчук А. А.

30 КАСТРЫЧЫКА, ПЯЎНІЦА

10.00 - 13.00 -- Пленарнае пасяджэнне

Старшыня -- Галавейка Г. А. (БДПА)

Сакратар -- Мартыніхіна В. І. (БДПА)

1. Канцэпцыя і практычны вопыт выкладання фізікі у БДПІ
Гладышчук А. А. (БДПІ)

2. Рэйтынгавая сістэма атэстацыі студэнтаў
Гладкоўскі В. І. (БДПІ), Фядорчанка А. М. (КДУ)

3. Вопыт работы кафедры фізікі Беларускага аграрна-
тэхнічнага ўніверсітэта па ўкараенню блочнага мета-
ду выкладання фізікі.

Дабранскі В. М., Лугакоў М. Ф., Рубанаў А. С. (БАТУ)

4. Камп'ютарнае мадэліраванне у вучэбным працэсе па
фізіцы.

Севасцьяненка В. Р. (БДПА), Слабадзянюк (БДУ)

5. Комплеконыя задачы па фізіцы

Чолчыц Н. І., Гладышчук А. А. (БДПІ)

6. Фізіка ў курсе "Экалагічная бяспека" для студэнтаў
роўнага профіля

Чаранкевіч С. М. (БДУ)

7. Ваганні і квалі ў ровных сістэмах навучання

Барсара Гоціловіцка (Польчыц)

14.30 - 15.00 -- Старшыня -- Чолчыц Н. І. (БДПІ)

Сакратар -- Швец М. І. (БДПІ)

Рэларцёрскі даклад. Рэзвэл 2.

Лабараторыя: практыкум

Пракаленя А. І. (БДПІ), Сідорык В. В. (БДПІ)

16.30 - 18.00 Круглы стол.

Перспектывы развіцця фізічнай адукацыі у Рэспубліцы Беларусь

Гаркун М. А. (ВЕМЦ), Бондар В. А. (МПП), Гладышчук А. А. (БДП), Кужыр П. Р. (БДПА), Грузінскі В. Ул., Мядзведзь І. М. (БДУ), Каладзінскі А. М. (ГрДУ)

ТЭМАТЫЧНАЯ НАКІРАВАНАСЦЬ

У тэматыцы канферэнцыі вызначаюцца наступныя раздзелы:

1. Новыя падыходы да выкладання фізікі і дысцыплін фізічнага профілю у вышэйшых навучальных установах (канцэпцыі, практычны вопыт, прапановы, праекты, вучэбныя праграмы, вучэбныя планы, новыя формы вучэбнага працэсу і яго арганізацыі, адаптацыя вучэбнага працэсу да умоў Беларусі у падрыхтоўцы спецыялістаў, метадыка выкладання лекцый і правядзення семінарскіх заняткаў).

2. Лабараторны практыкум (фізічны практыкум, практыкум па радыяцыйнай бяспецы, матэматычнае мадэліраванне фізічных працэсаў на аснове камп'ютэрнай тэхналогіі, новыя формы арганізацыі вучэбнага працэсу па лабараторнаму практыкуму, адаптацыя лабараторнага практыкума да профілю падрыхтоўкі спецыялістаў, новыя лабараторныя стэнды).

3. Даінстытуцкая падрыхтоўка па фізіцы (фізіка у агульнаадукацыйнай школе і на факультэтах даінстытуцкай падрыхтоўкі, канцэпцыі, вучэбныя праграмы, вучэбныя планы, сістэма новага набору студэнтаў і яе эфектыўнасць).

На працэгу работы канферэнцыі жадаючыя змогуць дэманстравашь свае уласныя камп'ютэрныя праграмы.

Рабочая мова -- беларуская і руская.

**ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ
ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ**

**ВОПРОСЫ ПРЕПОДАВАНИЯ ФИЗИКИ В УСЛОВИЯХ ТРЕХУРОВНЕВОЙ
СИСТЕМЫ ПОДГОТОВКИ И ПРОБЛЕМА АДАПТАЦИИ СПЕЦИАЛИСТОВ**

В. И. Буторин, А. А. Колоколов

Московский станкоинструментальный институт

Проблема адаптации выпускников ВУЗов к меняющимся условиям их профессиональной деятельности делает актуальной задачу обучения студентов методам самостоятельного освоения новых областей знаний, выходящих за пределы полученной специальности. В связи с этим один из возможных путей изменения методики преподавания общенаучных дисциплин, включая физику, связан с выделением, фиксацией и обучением студентов к таким действиям и мыслительным технологиям, которые являются общими для освоения новых областей знаний в любой специальности.

Такие инварианты обучения могут быть выявлены путем сопоставления процесса обучения и профессиональной деятельности.

Описанная схема позволяет построить процесс обучения различным дисциплинам по единому образцу, выделяя наиболее общие закономерности процесса познания.

**ПАКЕТ ПРОГРАММ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ
ФИЗИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ДЛЯ ВУЗОВ**

В. Г. Севастьяненко, В. В. Сидорик

Белорусская государственная политехническая академия

На кафедре технической физики БГПА разработан пакет программ математического моделирования физических процессов. Пакет содержит моделирующие программы для компьютеров типа IBM по следующим разделам курса физики: движение в центральном поле, законы динамики поступательного и вращательного движений, движение тела в системе со связями, электромагнитные процессы в колебательном контуре, дифракция Фраунгофера, движение квантовой частицы в потенциальных полях, обработка экспериментальных данных (построение графиков и получение эмпирических формул).

Методическую поддержку работы с программами обеспечивает технология разработки программных модулей, включающая постановку задачи, цель и задачи исследования, варьируемые параметры, перечень изучаемых вопросов, физическую и математическую модели, табличное и графическое представление информации, динамический вывод изображений с элементами мультимедиа.

**СОВРЕМЕННАЯ ПАРАДИГМА ФИЗИКА ПРАКТИКУМА ПО РЕШЕНИЮ
ЗАДАЧ И КОМПЛЕКСНЫЕ ЗАДАЧИ ПО КУРСУ ФИЗИКИ**

Н. И. Чопчиц, А. А. Гладышук

Брестский политехнический институт

1. Основные характеристики традиционных задач по физике; относительная простота предъявляемой физической ситуации, сравнительно малое число характеризующих ее физических величин, эксплицитно задаваемых формулировкой задачи количественно или качественно, сравнительно небольшое число уравнений, вытекающих из физических закономерностей для данной ситуации, явная формулировка целей и задач анализа ситуации и т. д.

2. Основные характеристики комплексных задач; использование наиболее информативных типичных ситуаций, характеризующихся большим числом физических величин, эксплицирование которых производится самим студентом, большое число уравнений, описывающих ситуацию, самостоятельная формулировка возможных целей и задач анализа ситуации, конструирование и адаптация исходного материала и т. д.

3. Комплексные задачи и обсуждение возможных путей построения компьютерного сборника задач по физике.

**МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ В СИСТЕМЕ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА
ЗНАНИЙ И УПРАВЛЕНИЯ УЧЕБНЫМ ПРОЦЕССОМ ПО ФИЗИКЕ**

Н. И. Чопчиц

Брестский политехнический институт

Анализируются достоинства и недостатки известных под-

ходов к оценке качества знаний по физике и формулируются требования к математической модели оценки качества. Показано, что всем сформулированным требованиям удовлетворяет модель рейтинга студента, основанная на применении обобщенной функции желательности Харрингтона. Анализируются известные подходы к управлению учебным процессом в том числе с элементами самоорганизации. Построена модель рейтинга студента, в которой за счет нелинейного взаимодействия студентов некоторой группы по числу баллов, определяющих объем и качество выполняемой ими работы, возникает стратификация группы с близкими значениями способностей, возможностей и амбиций студентов в пределах каждого страта. Обсуждаются вопросы компьютерного моделирования динамики изменения рейтинга при различных характеристиках взаимодействия с целью подавления в фазовом пространстве системы траекторий типа странных аттракторов, хастизирующих ее поведение.

ОПЫТ РАБОТЫ КАФЕДРЫ ФИЗИКИ БАТУ
ПО ВНЕДРЕНИЮ БЛОЧНОГО МЕТОДА ПРЕПОДАВАНИЯ ФИЗИКИ
В. М. Добрянский, Н. Ф. Лугаков, А. С. Рубанов
Белорусский аграрный технический университет

В докладе рассматриваются результаты перехода кафедры физики БАТУ на блочную систему преподавания физики. Излагается комплекс мероприятий, проведенных ректоратом и деканатом факультета ОАТТ университета в части организации такого перехода по выделенной группе дисциплин для студентов 1-го и 2-го курсов. Здесь же представлены изменения, происшедшие в методической базе кафедры физики (методические пособия, утяжка лекционного курса и лабораторного практикума, практических занятий по времени изучения соответствующих разделов программы, критерии оценки знаний студентов и т. п.).

Из анализа результатов внедрения блочного метода изуче-

ния курса физики в БАТУ в 1990-91 и 1991-92 учебном годах делается вывод о достаточно высокой эффективности его применения в учебном процессе.

**ПРОЕКТ ПРОГРАММЫ ПО ФИЗИКЕ ДЛЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ ШКОЛЫ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**В. В. Барашков, Н. Ф. Коробая, В. В. Грузинский,
В. Е. Граков, Л. П. Егорова, И. И. Молнерович,
Л. А. Исаченкова, А. И. Слободянин;
Белорусский государственный университет**

Авторы данного доклада участвовали в разработке концепции физического образования и проекта программы по физике для национальной школы Республики Беларусь. Проект составлен в соответствии с трехуровневой системой общего образования и с учетом результатов международного исследования по сравнительной оценке подготовки школьников по физике.

Программа по физике для базовой школы в отличие от существующей усиливает акцент на практическом использовании физических явлений и законов в науке и технике, больше ориентирована на человека, на гармонизацию его отношений с физическими и экологическими процессами в природе, обществе, науке и технике.

Изучение физики на базовом уровне предлагается начинать с интегрированного курса "Вселенная", который рекомендуется для 5,6 классов. С 7-го целесообразен систематический курс физики. Начиная с 9-го класса проект программы предусматривает кроме базового профильный и углубленный уровень изучения физики.

**ПОДГОТОВКА УЧАЩИХСЯ В МОШ К ПОСТУПЛЕНИЮ
В БУЗЫ**

**Л. Г. Маркович, Г. В. Пальчик
Белорусский государственный университет**

Минская средняя специализированная школа (МССШ) при

ВУ (лицей) создана 2,5 года назад с целью обеспечения углубленного уровня подготовки учащихся. Учебный план МССИ адаптирован на запросы следующих факультетов университетов: физического, радиофизического, механико-математического, прикладной математики, филологического. При изучении предметов физико-математического цикла главный упор делается не на расширение программы, а на более глубокое изучение физики в рамках средней школы.

В докладе рассматриваются следующие вопросы:

- 1) организация учебного процесса в МССИ;
- 2) учебные планы физико-математического цикла;
- 3) учебные программы по физике;
- 4) дополнительные формы работы с учащимися (спекурсы, спецсеминары, олимпиадное движение, турниры юных физиков);
- 5) реализация межпредметных связей с целью повышения эффективности подготовки лицейстов, поддержание связи МССИ с вузом;
- 6) анализ итогов работы лицея, результатов обучения выпускников физического и радиофизического классов в ВГУ.

КОНЦЕПЦИЯ ПРЕПОДАВАНИЯ ФИЗИКИ В СИСТЕМЕ НЕПРЕРЫВНОЙ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ ВУ-ВГПА

И. А. Хорунжий

Белорусская государственная политехническая академия

В настоящее время идет интенсивный поиск новых форм подготовки специалистов. Одно из перспективных направлений — непрерывная подготовка по схеме ПТУ-техникум-ВУЗ с отбором наиболее способных и подготовленных учащихся на каждой ступени. Практически такой подход начал осуществляться в рамках договора о совместной подготовке специалистов между высшим профессиональным училищем (ВПУ-1) г. Минска и ВГПА. Комплексный подход позволил сократить время обучения на 2-й

ступени до трех лет. Однако реализация этой схемы потребовала коренного пересмотра учебных планов и программы по физике. Пришлось отказаться от подхода, при котором физика в техникуме изучается в объеме средней школы. С учетом ограниченного числа часов для изучения физики на третьей ступени (63 часа) значительная часть программы ВУЗа должна изучаться уже на 2-ой ступени (техникум). При этом необходим тщательный отбор материала, изучаемого на 2-ой ступени, его адаптация, выполнение лабораторного практикума по физике, с также дифференцированный уровень требований к обучаемым с учетом программы-минимум (квалификация техник) и программы-максимум (квалификация инженер).

ОПЫТ ПРЕПОДАВАНИЯ ФИЗИКИ В СИСТЕМЕ НЕПРЕРЫВНОЙ
ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ ВПУ-БГПА

В. И. Попко, И. А. Хорунжий

Белорусская государственная политехническая академия

Непрерывная подготовка специалистов по трехступенчатой схеме ПТУ-техникум-ВУЗ начала осуществляться на базе Высшего профессионального училища (ВПУ-1) г. Минска и БГПА в 1981-82 учебном году. С первой ступени (ПТУ) на вторую ступень обучения (техникум) было переведено 79 учащихся. Преподавание физики на второй ступени велось преподавателями БГПА с использованием учебных лабораторий академии для выполнения лабораторного практикума. Форма проведения занятий была такой же, как в ВУЗе (лекции, практические и лабораторные занятия, консультации). Программа второй ступени включала все основные разделы физики за исключением вопросов, рассматривающих колебания и волны, которые предусматривается изучить в рамках отдельного курса. Основные трудности, выявившиеся при обучении на второй ступени, связаны с недостаточным уровнем математической подготовки учащихся (прежде всего недостаточные навыки в выполнении дифференцирования и интегрирования), а также с новой для них формой проведения занятий. Тем не

менее итоговый экзамен по программе-минимум (квалификация техник) выдержали все учащиеся, а по программе - максимум (квалификация инженер) -- 21 учащийся.

**РОЛЬ РЕСПУБЛИКАНСКОГО МЕЖУЗОВСКОГО МЕТОДИЧЕСКОГО
ОБЪЕДИНЕНИЯ ПО ФИЗИКЕ В МЕТОДИЧЕСКОМ ОБЕСПЕЧЕНИИ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

М. А. Баркун, Н. В. Урбанович

Белорусский учебно-методический центр

При переходе к новой схеме обучения - многоуровневой системе - изменяется роль и функции Республиканского междузовского методического объединения по физике. На наш взгляд, РММО по физике должно стать во главе всех работ по методическому обеспечению учебного процесса по научению физики в вузах Республики Беларусь.

На РММО по физике возлагаются следующие функции:

- разработка учебных планов и программ по специальности "Физика" (по договоренности с вузами);
- рецензирование учебных планов и комплексов программ по специальности "Физика", если они созданы вне рамок данного РММО;
- рецензирование учебных планов и комплексов программ других специальностей, в которых предусмотрено обучение по физике;
- методическое обеспечение специальностей и предметов по физике (создание коллективов по написанию учебников и учебных пособий, выработка методических рекомендаций по проведению различных видов занятий и др.);
- проведение республиканских и межгосударственных конференций по профилю работы РММО.

РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА АТТЕСТАЦИИ СТУДЕНТОВ ВУЗОВ

А. М. Федорченко

Киевский университет им. Т. Г. Шевченко

Каждый блок дисциплин, а также дисциплины в каждом бло-

не оцениваются фиксированным максимальным количеством баллов. Верхняя граница баллов устанавливается в зависимости от объема, сложности и важности соответствующей дисциплины. Рейтинговые баллы студент получает на коллоквиумах, контрольных работах, зачетах и экзаменах.

Максимальное количество баллов блока фундаментальных дисциплин, а также дисциплин в каждом блоке, определяется советом факультета. Баллы по специальным дисциплинам определяются выпускающими кафедрами.

Рейтинговая система более дифференцированно оценивает уровень специальной подготовки студентов, стимулирует систематическую работу на протяжении всего курса, а при двухступенчатой форме обучения дает критерий для права продолжать обучение в следующем цикле.

РАЗДЕЛ 1.

НОВЫЕ ПОДХОДЫ К ПРЕПОДАВАНИЮ ФИЗИКИ

НЕКОТОРЫЕ ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ КУРСА ОБЩЕЙ ФИЗИКИ

В. А. Бондарь

Минский государственный педагогический институт

Новые требования к качеству подготовки специалистов в вузах не могут быть выполнены без разработки разнообразных форм самостоятельной работы студентов и необходимого методического обеспечения. Нами разработана система индивидуальных заданий по отдельным темам разделов "Оптика" и "Квантовая физика". Каждый вариант состоит из трех заданий. Первое задание предполагает построение схем экспериментальных установок, дополнение такого рода схем элементами, отражающими смысл

процессов, сопровождающих соответствующие физические явления. Второе задание предусматривает получение в конкретных частных случаях (или по аналогии) зависимостей между физическими величинами, характеризующими данное физическое явление или процесс. Выполнение третьего задания требует, как правило, построение графиков зависимостей между физическими величинами, их анализа, моделирование физических процессов. Выполнение такого рода заданий активизирует самостоятельную работу студентов.

О СТРУКТУРЕ И СОДЕРЖАНИИ ПРОГРАММЫ
КУРСА ОБЩЕЙ ФИЗИКИ В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ
А. И. Волсун, С. М. Жаврид, В. И. Мураов
Минский радиотехнический институт

По действующим учебным планам для вузов выделяется ограниченное число часов (180-280) на изучение курса общей физики. В связи с этим очень важным является вопрос о конкретном содержании и информационной емкости этого курса. Мы считаем, что программа по курсу физики для вузов должна состоять из двух частей: ядра и оболочки. Ядро - это основная, инвариантная часть программы, одинаковая для всех технических вузов, а оболочка - это часть программы, которая может выжиматься в зависимости от профиля вуза или специальности и уровня подготовки студентов. Кроме основных традиционных разделов курса физики ядро программы должно содержать вводную и заключительную части, содержащие вопросы, которые отражают:

- структуру физики как науки, основные периоды и этапы ее развития;
- основные представления современной физической картины мира;
- основные направления физических исследований в РБ;
- мотивационные и профессиональные аспекты изучения курса физики.

Практическая реализация всей программы может быть осуществлена за счет различных видов и форм учебных занятий, включая факультативные.

**КОНЦЕПЦИЯ И ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ ПРЕПОДАВАНИЯ
ФИЗИКИ В БРЕСТСКОМ ПОЛИТЕХНИЧЕСКОМ ИНСТИТУТЕ**

А. А. Гладышук

Брестский политехнический институт

В докладе обобщается пятилетний опыт работы кафедры физики в перестроечный и постперестроечный периоды в высшей школе. Сформулированы основные концептуальные подходы к преподаванию физики для будущих инженеров:

1. Обучение распознаванию общих законов физики в конкретных физических ситуациях.
2. Формулировка комплексных индивидуальных домашних заданий в физпрактикуме по решению задач.
3. Непрерывный контроль текущей работы студентов и ее стимулирование.
4. Широкое использование нетрадиционных подходов к компьютерному обеспечению учебного процесса.
5. Поливариантность заданий в физическом практикуме и возможность выбора заданий в соответствии с уровнем подготовки студента.

**ОБ ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЫ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ
(РСОЗ)**

**В. И. Гладковский, В. П. Наумчик, К. М. Маркевич,
В. П. Черненко**

Брестский политехнический институт

РСОЗ применяется с целью более глубокого закрепления изученного материала и повышения успеваемости студентов. Систематическая проверка знаний, проводимая в рамках РСОЗ помогает решить следующие задачи:

- 1) активизировать работу студентов над изучаемым материалом в течение семестра;
- 2) повысить интенсивность работы студентов во время занятий, сосредоточив их внимание на основных вопросах излагаемого материала;
- 3) улучшить посещаемость занятий;
- 4) более объективно оценить знания студентов на экзамене, элемент случайности;
- 5) снизить психологическую нагрузку на успевающих студентов и предупредить возникновение стрессовых ситуаций на экзамене. Анализ данных, полученных в ходе проведения педагогического эксперимента, показал, что в тех группах, в которых проводилось РСОЗ, увеличился процент отличных и хороших оценок и снизился процент удовлетворительных оценок по сравнению с контрольными группами. Увеличилась соответственно абсолютная успеваемость в испытываемых группах.

ОПЫТ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ В УСЛОВИЯХ ПРИМЕНЕНИЯ РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЫ ОЦЕНКИ ЗНАНИЯ (РСОЗ)

В. И. Гладковский

Брестский политехнический институт

Широкое применение РСОЗ в учебном процессе на кафедре физики дало возможность перестроить традиционную методику проведения практических занятий следующим образом: студенты получают однотипные задания, которые индивидуализируются при помощи порядкового номера студента в рейтинговой таблице и числового кода группы. При составлении заданий учитывалось следующее:

- 1) сложные задания разбивались на ряд более простых "составляющих" задач таким образом, чтобы их решение подсказывало путь к решению сложных заданий;
- 2) сумма баллов за решение "составляющих" заданий меньше числа баллов, соответствующего сложному заданию. Опыт применения данной методики показал ее высокую эффективность

и целый ряд преимуществ.

**ПОВЫШЕНИЕ ТВОРЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ СТУДЕНТОВ --
ОСНОВНОЕ СЛЕДСТВИЕ ПЕРЕХОДА НА РЕЙТИНГОВУЮ СИСТЕМУ
ОЦЕНКИ ЗНАНИЯ (РСОЗ)**

**В. И. Gladковский, К. М. Маркевич, В. П. Черненко
Брестский политехнический институт**

Организация занятий с РСОЗ позволяет осуществить "направленную" активизацию учебного процесса ..., например, стимулировать творческую активность. Это достигается введением в критерий оценочной системы творчества, как высшего уровня учебной деятельности; установлением высших баллов за выполнение творческих заданий; "премированием" баллами за проявление черт характера творческой личности. РСОЗ в данном случае формулирует у студентов установку: "выгодно заниматься творческой работой", способствует реализации одной из концепций непрерывного образования.

**СОВМЕСТНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ДИСКРЕТНЫХ РЕЙТИНГОВЫХ МОДЕЛЕЙ
С РАЗЛИЧНОЙ ВЕЛИЧИНОЙ ШАГА КВАНТОВАНИЯ**

**В. И. Gladковский
Брестский политехнический институт**

Известно, что традиционную пятибалльную оценочную систему (ОГ) не всегда удается достаточно эффективно использовать в качестве средства управления учебным процессом из-за ее большого шага квантования, равного "1". В данной работе предлагается совместное применение дискретной рейтинговой ОГ с шагом квантования, равным 0,01 и "привозной" ОГ, в которой учитываются первые три места в данной оценочной группе (ОГ). Занятие "привозного" места дает право условного перехода в следующую ОГ до тех пор, пока другой студент в данной ОГ не станет "привозником". Таким образом данная методика позволяет более равномерно включить мощный механизм конкуренции в каж-

дой ОГ, что естественно приведет к активизации учебного процесса.

**НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЫ
ОЦЕНКИ ЗНАНИЯ НА ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТАХ ПО ФИЗИКЕ,
ЭЛЕКТРОТЕХНИКЕ, ЭЛЕКТРОНИКЕ,**

**А. А. Гладышук, В. И. Гладковский, К. М. Маркевич
Е. И. Чопчиц**

Брестский политехнический институт

Использование РСОЗ в лабораторном практикуме позволяет:

- 1) установить зависимость экзаменационной оценки от результатов выполнения лабораторных работ (ЛР);
- 2) реализовать "механизм" стимулирования студента учиться в "непрерывном" режиме;
- 3) объединить ЛР в зависимости от их уровня сложности в иерархическую структуру, по числу оценочных баллов, которые может набрать студент;
- 4) индивидуализировать учебную нагрузку в зависимости от индивидуальных особенностей студента. Опыт применения РСОЗ в учебном процессе показал высокую эффективность данного подхода к образованию.

**ИССЛЕДОВАНИЕ ОДНОЙ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ УЧЕБНОГО
ПРОЦЕССА С РЕЙТИНГОВОЙ ОЦЕНКОЙ В КАЧЕСТВЕ
ПЕРЕМЕННОЙ СОСТОЯНИЯ**

В. И. Гладковский

Брестский политехнический институт

Для моделирования учебного процесса предлагается использовать некоторую систему обыкновенных дифференциальных уравнений, одной из переменных состояний в которой является рейтинговая оценка. В качестве других фазовых переменных можно воспользоваться переменными, характеризующими, например, затраченные усилия, работоспособность, настойчивость и дру-

гие качества личности. Предполагается исследовать поведение системы при одинаковых начальных и конечных условиях, но с различными рейтинговыми моделями.

РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА АТТЕСТАЦИИ СТУДЕНТОВ ВУЗОВ

Г. И. Бурлак, А. М. Федорченко

Киевский университет им. Т. Г. Шевченко

Рейтинговая система аттестации студентов состоит в том, что студентам, рейтинг которых не достиг 50% от максимального, желательнее давать возможность повышать свой рейтинг за счет индивидуальных заданий или рейтинговых контрольных. За невыполнение определенных видов обязательных заданий баллы могут отниматься. В зачетно-экзаменационной ведомости рядом с рейтингом ставится обычная оценка, исходя из такого соотношения: баллов больше, чем 80% от максимального количества -5; больше 65%, но меньше 80% -4; больше 50%, но меньше 65% -3. При повторной сдаче зачета или экзамена студент может получить положительную оценку, но его рейтинг при этом не изменяется. Несвоевременное выполнение домашних заданий также должно уменьшать рейтинг. Например, несвоевременно представленная курсовая работа или несвоевременно выполненное индивидуальное задание автоматически снижает количество баллов по этому виду работы на четверть.

ОБ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

НА ВЕЧЕРНЕМ ОТДЕЛЕНИИ

В. И. Длинч, Л. А. Исаченкова, А. П. Клищенко, А. П. Смаццер

Белорусский государственный университет

Несоответствие объема учебной информации с объективными и субъективными возможностями ее усвоения студентами-вечерниками делает проблему поиска новых форм организации учебного процесса и методик преподавания на вечернем отделении особенно актуальной.

В некоторой степени его можно сгладить применением интенсивных методов обучения и обеспечением условий для максимального усвоения материала во время аудиторных занятий. В частности, методика преподавания с помощью логических концептов-схем не только информационно насыщает аудиторные занятия, но и позволяет целенаправленно управлять процессом усвоения.

Совершенствование организационных форм учебного процесса, на наш взгляд, можно осуществлять в направлении:

- реализации возможности свободного выбора студентами-вечерниками набора спецкурсов, отвечающих их производственным запросам;
- отказа от жесткой регламентации сессионно-экзаменационной системы контроля знаний;
- снятия ограничений на сроки обучения в вузе;
- приведения диплома студента-вечерника в соответствие с системой его подготовки.

ОБ ОЦЕНКЕ РАБОТЫ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ
Г. С. Кандилян, В. Я. Хуснутдинова
Брестский политехнический институт

Вопросы, связанные с проблемой анализа и оценки знаний студентов, освещаются в методических изданиях достаточно широко. В то же время, незаслуженно игнорируется (по крайней мере в республиканских изданиях) другая, не менее важная, проблема, касающаяся оценки работы преподавателя студентами. Располагая "обратной информацией", преподаватель может использовать ее в качестве "начальных условий" для улучшения уровня преподавания (в "граничных условиях" ему навязаны в виде учебных планов).

Существуют два основных способа "добывания" информации: анкетный опрос и интервьюирование. Здесь надо отдать явное предпочтение первому из них, так как реализация второго способа связана с очевидными техническими трудностями. Таким

образом, задача сводится к составлению анкетного листа с минимальным числом вопросов, охватывающих весь спектр наиболее важных (с точки зрения студентов) компонентов взаимодействия преподавателя со студентами. Далее, задача решается с помощью полного фактора анализа, с использованием обобщенной функции желательности Харрингтона для построения комплексного критерия качества работы преподавателя.

**ГУМАНИСТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРЕПОДАВАНИЯ ФИЗИКИ
В ШКОЛЕ И ВУЗЕ**

Э. М. Шпилевский, Р. В. Рудович

Белорусский государственный университет

Внедрение новых информационных технологий в учебный процесс наряду с колоссальной возможностью усовершенствования и интенсификацией обучения развивает технократический стиль мышления в ущерб диалектическому. Требуются особые условия для нейтрализации отрицательного воздействия на обучаемого компьютеризации учебн. процесса. Гуманистический подход к преподаванию физики - важнейший метод предотвращения развития технократического стиля мышления. При этом особое внимание следует уделять междисциплинарному, интегрирующему подходу в преподавании физики, экологическим проблемам, показу полезности физики в решении личных и социальных проблем, место физики в работе ученых и технологов, ее возможностей в воспитании эстетических и моральных ценностей, историческому подходу в изложении материала.

**К ВОПРОСУ О ГУМАНИТАРИЗАЦИИ ПРОЦЕССА ОБУЧЕНИЯ
ФИЗИКЕ В ПЕДАГОГИЧЕСКОМ ВУЗЕ**

С. В. Позойский

Витебский педагогический институт

Одной из важнейших задач, стоящих перед преподавателями

физики педагогических вузов, является необходимость гуманизации процесса обучения.

Большим "гуманитарным потенциалом", позволяющим успешно решать эту задачу, обладает материал фундаментальных физических экспериментов (ФЭ). К ФЭ относят такие опыты, которые определяют становление и развитие физической науки и являются ее экспериментальной основой. Это опыты, приведшие к открытию наиболее важных физических законов и новых физических явлений; опыты, положенные в основу, либо послужившие подтверждением фундаментальных физических теорий; опыты, с помощью которых были впервые определены основные физические константы. Говоря о "гуманитарном потенциале" ФЭ, мы имеем в виду возможность погружения в соответствующую эпоху, нравственный аспект, мировоззренческие возможности материала ФЭ, эстетическое воздействие, возможности формирования стиля мышления студентов, экологическое воспитание.

Как показывает практика работы, опираясь на "гуманитарный потенциал" физики, мы можем активно воздействовать на формирование личности будущего учителя физики, наиболее адекватно отвечающего духу времени.

КУРС "ОСНОВЫ ФИЗИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА"

В. В. Грузинский

Белорусский государственный университет

Четвертый год на физическом факультете БГУ читаются курсы лекций для всех специальностей. Первый из них - для студентов второго курса. Он построен на основе курсов общей физики и ориентирован не только на изучение принципиальных вопросов физического эксперимента, но и на более раннюю профориентацию студентов, на выбор ими специализирующих кафедр, поскольку учитывает наиболее массовые места работы выпускников. Главная задача - привить студентам интерес к экспериментальным работам. Тем более, что на кафедре общей физики

имеется студенческое конструкторское бюро, в котором они участвуют в выполнении госбюджетных и хоздоговорных работ. Основные разделы курса: принципы физического эксперимента, материалы, экспериментальные методы и аппаратура, современные методы изучения физических процессов. Заканчивается курс рассмотрением экспериментов будущего, основанных на новых физических явлениях.

ПРОБЛЕМЫ И ОСОБЕННОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ ФИЗИКИ В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ

И. Э. Джилаздары

Белорусская государственная политехническая академия

Цели и задачи преподавания физики в техническом вузе в настоящее время требуют переосмысления. Жесткий лимит аудиторных часов и большие объемы программы находятся в противоречии друг с другом. Исторический последовательный метод изложения в виде абстрактных физических моделей имеет мало общего с реальным миром сложных динамических систем и их математических моделей, в котором находится инженер, а также о технике и технологией современного производства. Последнее приводит к несоответствию между целями и задачами преподавания кафедр физики и потребностями выпускающих кафедр. Средством решения затронутых проблем может явиться многоуровневый метод изложения курса физики, где каждый последующий уровень, формируемый в течение семестра, является развитием и дополнением предыдущего. Этот метод согласуется с разрабатываемыми сейчас учебными планами многоуровневой подготовки инженеров: бакалавр, магистр, инженер-исследователь.

**ФИЗИКА - ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ ИНТЕГРИРУЮЩАЯ ДИСЦИПЛИНА
И СУЩЕСТВЕННАЯ ЧАСТЬ ОБЩЕЧЕЛОВЕЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ**
В. М. Добрянский, Н. Ф. Лугаков, В. Ф. Малишевский
Белорусский аграрный технический университет

В современных условиях роль физики в высшем техническом

образовании постоянно возрастает, поскольку низкий уровень фундаментальной подготовки грозит дальнейшим отставанием в области современных наукоемких технологий, замедлением темпов экономического развития республики и утратой конкурентоспособности на мировом рынке.

Недостаточное знание физики, отсутствие физического кругозора делают практически невозможной эффективную работу инженерного корпуса на передовых рубежах научно-технического прогресса, что неоднократно приводило к катастрофическим последствиям при проектировании и эксплуатации особо сложных и опасных объектов.

Одним из главных компонентов фундаментализации высшего технического образования является полноценное обучение физике и математике студентов младших курсов, а также широкое использование и развитие физических знаний в инженерных дисциплинах.

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА ФИЗИКИ
НА МАТЕМАТИЧЕСКОМ ФАКУЛЬТЕТЕ УНИВЕРСИТЕТА

А. М. Колодинский

Гродненский государственный университет

Курс физики для математиков - это не углубленное изучение физики за среднюю школу. Если студентам известны основы высшей математики, то преподавание физики на математическом факультете университета, при небольшом количестве учебных часов, можно существенно изменить. Студентам нужно показать применение высшей математики к физике. И это должны быть не примеры, иллюстрирующие определенные математические методы, а скорее, главы курса общей физики.

Можно рекомендовать изучение следующих физических вопросов: законы механики, в частности, реактивное движение и

космическая скорость, движение под действием различных сил, молекулярное движение, радиоактивный распад и ядерные цепные реакции, поглощение света, электрические явления в цепях переменного тока, теория колебаний, лежащая в основе радиотехники и др.

Наряду с изложением избранных глав физики необходимо проведение практических занятий. При решении различных физических задач необходимо уделять внимание физической сущности рассматриваемых явлений и физическим следствиям из полученных формул.

Завершающим этапом изучения курса физики должен быть единый физический практикум с применением ЭФМ.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АДАПТИВНОЙ ОБУЧАЮЩЕЙ СИСТЕМЫ ПРИ ИЗУЧЕНИИ КВАНТОВОЙ ФИЗИКИ

Ч. М. Федорков

Минский педагогический институт

Опыт работы показывает, что применение ЭФМ в процессах обучения раскрывает все новые их возможности и способствует их эффективности. Имеющаяся в нашем распоряжении адаптивная обучающая система позволяет не только создавать базы знаний по различным дисциплинам, в том числе и по квантовой физике, как разделу курса общей физики, но и проводить обучение, консультацию и контроль знаний.

Обучение проводится на индивидуальных занятиях после прочитанных 2-3-х лекций, как по инициативе преподавателя, так и по желанию самого студента, а консультации по данным темам студент может получить в любое удобное для него время. Причем как обучение, так и консультация могут сопровождаться самоконтролем с последующей коррекцией знаний.

Контроль знаний студентов проводится преподавателем в течение всего семестра по всем темам курса. Итоговый результат текущего контроля может играть роль экзаменационной оценки.

Замечено, что новые методы и средства обучения, основанные на использовании ЭВМ, вызывают у студентов повышенный интерес к учению, который со временем перерастает в устойчивую потребность систематического овладения знаниями.

МЕЖПРЕДМЕТНАЯ СВЯЗЬ ФИЗИКА-АГРОМЕТЕОРОЛОГИЯ

В. Р. Разуванов, Л. В. Лыкова

Гродненский сельскохозяйственный институт

Существующая ныне межпредметная связь физики и других дисциплин вузов сельскохозяйственного профиля чаще всего является недостаточной, слабой или вовсе отсутствует, что снижает качественный уровень знаний выпускников. Следует признать, что на кафедре физики и сельскохозяйственной метеорологии Гродненского сельскохозяйственного института эта связь осуществляется весьма успешно, что можно объяснить как структурно-организационными обстоятельствами, так и профессиональными качествами преподавателей.

В ходе преподавания агрометеорологии на агрономическом факультете и факультете защиты растений являются обязательными и широко используются знания по большинству разделов общей физики, благодаря чему знания физики закрепляются и приобретают большую наполненность практическими выводами из сферы сельскохозяйственной деятельности. В свою очередь агрометеорология оказывает влияние на содержание некоторых вопросов в изложении курса физики, что взаимно обогащает программы предметов.

Действующая программа по агрометеорологии пересмотрена и предельно приближена к условиям Беларуси.

ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ АДАПТАЦИЯ

КУРСА ОБЩЕЙ ФИЗИКИ

П. Р. Рабецов

Могилевский педагогический институт

Исследования профессиональной деятельности учителей фи-

вики высокого уровня мастерства привели к созданию моделей деятельности будущих специалистов. Важнейшей задачей сегодняшней дидактики высшей школы является разработка моделей подготовки учителей, отвечающих требованиям профессиограмм. В таких моделях, на наш взгляд, должны быть отражены методические приемы формирования и развития всех элементов профессионально-педагогической направленности личности студентов в согласованном процессе с развитием их познавательной активности. Возможность построения целостной системы профессионально ориентированных приемов преподавания позволит судить о степени адаптации учебного предмета к будущей специальности выпускника. В преподавании курса общей физики мы предлагаем ряд заданий, выполнение которых позволяет развивать педагогическое мышление и некоторые педагогические способности будущих учителей физики.

О НЕКОТОРЫХ ВОЗМОЖНОСТЯХ УНИВЕРСАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММ
ОБУЧЕНИЯ ПРИ ИЗУЧЕНИИ КУРСА ОБЩЕЙ ФИЗИКИ

В. А. Бондарь, Е. В. Ляхович, Н. Н. Мордвилко
Минский педагогический институт

Универсализация программ обучения требует тщательного отбора системы учебных задач по изучаемой теме. При этом должна учитываться специфика каждой темы. В процессе анализа разного рода учебных задач по теме необходимо выделить ее структурные элементы. Построение универсальной схемы решения задачи позволяет определить основные элементы знаний, необходимые для обучения. Чтобы составить более общий алгоритм (универсальный), необходимо объединить основные элементы знаний в отдельные блоки. Каждому такому блоку знаний в программе обучения соответствует локальная подпрограмма, обращение к которой дает возможность вывести на экран определенный блок информации, являющийся некоторым этапом решения поставленной учебной задачи. Обучаемый имеет возможность вы-

бора необходимого блока знаний благодаря предлагаемому на экране меню.

**НЕТРАДИЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ К КОМПЬЮТЕРИЗАЦИИ УЧЕБНОГО
ПРОЦЕССА НА КАФЕДРЕ ФИЗИКИ БрПИ**

**А. А. Гладышук, В. И. Гладковский, А. Н. Прокопеня
А. С. Смаль, Н. И. Чопчиц**

Брестский политехнический институт

В докладе обобщается опыт работы кафедры физики БрПИ по компьютеризации учебного процесса. Отмечается, что в перспективе на кафедре планируется создание компьютерного задачника по физике на основе комплексных задач. Одним из главных достоинств такого подхода должна быть возможность студенту принять решение об уровне сложности выполняемого самостоятельно задания, используя в памяти компьютера конструктивные элементы и учитывая свою подготовку. Естественно, это отражается на его рейтинге и окончательной оценке. На всех этапах общения с компьютером преподавателю отводится роль консультанта и помощника.

**ИНТЕГРИРОВАННАЯ ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ПРОГРАММНАЯ СРЕДА ПРИ
ИЗУЧЕНИИ ФИЗИКИ**

Г. А. Заборовский, В. А. Яковенко

Минский государственный педагогический институт

Созданная с учетом методических требований, а также идей теории искусственного интеллекта универсальная интегрированная педагогическая программная среда (ИПКС) включает: базу знаний по ряду физико-математических дисциплин; адаптивную информационно-обучающую программу "Студент"; программу "Преподаватель" для работы с базами знаний и учебной документацией; инструментальную программу "Методист" для создания и редактирования баз знаний; экспертную оболочку "Педагог-исследователь" для анализа качества баз знаний и ре-

результатов обучения; программы для обработки результатов измерений при выполнении лабораторных работ и моделирования; сервисные программы и вспомогательные средства.

В докладе обобщается опыт использования ИПЭС в различных видах учебной деятельности студентов и преподавателей.

СОЗДАНИЕ И ОПТИМИЗАЦИЯ БАЗ ЗНАНИЙ ПО ФИЗИКЕ

Г. А. Заборовский

Минский государственный педагогический институт

Эффективность работы информационно-обучающих программ в составе интегрированной педагогической программной среды определяется, в первую очередь, качеством баз знаний, создаваемых инструментальной программой "Методист".

В докладе обобщается опыт создания баз знаний по курсу общей физики для педагогических институтов (на примере раздела "Механика"), а также по курсу физики для средней школы. Обсуждается подбор и структурирование учебного материала, компоновка сценариев обучения, обеспечивающих гибкое управление передачей и контролем знаний.

Особое внимание уделяется оптимизации баз знаний на основе анализа их качества, а также результатов обучения с помощью экспертной оболочки "Педагог-исследователь".

ТЕХНОЛОГИИ РАЗРАБОТКИ УЧЕБНЫХ КОМПЬЮТЕРНЫХ ПРОГРАММ ПАКЕТ ТИПОВЫХ ПРОГРАММНЫХ МОДУЛЕЙ

В. Г. Севастьяненко, Л. А. Бабеня, В. В. Сидорик

Белорусская государственная политехническая академия

Разработано педагогическое программное средство, предназначенное преподавателям информатики, физики и других естественно-научных дисциплин, занимающихся созданием компьютерных программ моделирования различных явлений. Педагогическое программное средство выполнено в виде

программного файла (среда Q-бейсик) и содержит набор типовых базовых модулей, являющихся составной частью любой учебной моделирующей программы: оформление заголовков и вставок, организация меню, ввод и вывод информации, защита ввода от несанкционированного нажатия клавиш, построение динамических изображений, организация прерываний и т.д. Пользователь имеет возможность просмотреть тексты конкретных программных модулей и методические указания к ним, запустить модули на выполнение, вывести тексты модулей на принтер, использовать и совершенствовать модули при разработке собственных программ. В разработке приведены этапы создания компьютерных программ и технические требования к их оформлению.

ПРЕПОДАВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ФИЗИКИ В КУРСЕ

"ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ"

Л. К. Герасимова, С. Н. Черенкевич

Белорусский государственный университет

В связи с обострившейся экологической обстановкой в республике Беларусь в Белгосуниверситете на всех факультетах как естественного, так и гуманитарного профиля с 1991 года введено изучение учебной дисциплины "Экологическая безопасность". Программа курса включает теоретическое изучение (от 20 до 34 часов лекционных занятий) и практические занятия (в объеме от 10 до 16 часов лабораторных занятий). Особенностью чтения этого курса в БГУ является изложение ряда физических проблем на гуманитарных факультетах. При изложении теоретического курса студентам даются сведения об элементах физики ядерного излучения: явление радиоактивности, типы ядерных превращений, закон радиоактивного распада и др. Практическое изучение, наряду с теоретическим, предусматривает привитие навыков работы с дозиметрическими приборами, в том числе и бытовыми типа "Сосна", РКСБ, ДРГ и др. Программа курса ориентирует студентов на использование полученных знаний по физике в повседневной жизни.

**КУРС ЛЕКЦИЙ ПО РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ
В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ**

В. Т. Дерипаско

Новополоцкий политехнический институт

Курс лекций по "Радиационной безопасности" является основой этой учебной дисциплины. Отсутствии учебной литературы явилось однако отягчающим обстоятельством и стимулировало ее разработку.

Подготовленные лекции, апробированные в течение трех семестров, базируются на атомной физике, физике реакторов, радиационном материаловедении, радиационной гигиене. Условные вопросы: взаимодействие ядерных излучений с веществом, основы дозиметрии, элементы физики реакторов, радиационные эффекты в веществах, биологическое действие радиации, радиационная гигиена, радиационная экология. Первая лекция обязательно посвящалась повторению материала по физике атома.

Жизнь человека и всего живого проходит в мире радиации, но чрезмерное ее воздействие даже в металлах и сплавах вызывает аномальные явления (распухание, охрупчивание, разрушение), не говоря уже о биологических системах, поэтому отношение к радиации как к неизбежному фактору нашей жизни должно базироваться на глубоком знании. Эта мысль последовательно проводится в курсе лекций по "Радиационной безопасности".

**СОДЕРЖАНИЕ И РЕАЛИЗАЦИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ ПО
РАДИАЦИОННОЙ ЭКОЛОГИИ И РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ
В ГРОДНЕНСКОМ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ ИНСТИТУТЕ**

Л. Р. Лыкова, В. Г. Раузанов

Гродненский сельскохозяйственный институт

Рассматривается курс радиационной экологии и радиационной безопасности, преподаваемый студентам специальностей агрономического профиля стационарного и заочного обучения. Со

держание программы курса включает и вопросы атомной, ядерной физики, видов радиоактивных излучений, их свойств, взаимодействия с веществом и т. д. Наряду с этим изучаются отношения растений и их сообществ, почвы к радионуклидам, миграция радионуклидов в окружающей среде, переходы по звеньям в пищевых цепочках, биологическое действие радионуклидов на растительные, животные организмы и на человека, медицинские последствия влияния радионуклидов, способы защиты, дезактивации продукции сельского хозяйства, вопросы радиационной гигиены питания, причины и последствия аварии на ЧАЭС.

Преподаватели, ведущие занятия по этому курсу, прошли специальную подготовку, создано две лаборатории, оборудованные современными приборами.

В процессе прохождения курса радиационной экологии и радиационной безопасности создаются благоприятные возможности для воспитания у студентов гражданственности и уважительного отношения к общечеловеческим ценностям.

ОСОБЕННОСТИ ИЗЛОЖЕНИЯ ТЕМЫ "ЕСТЕСТВЕННАЯ РАДИОАКТИВНОСТЬ" НА БИОЛОГИЧЕСКИХ ФАКУЛЬТЕТАХ УНИВЕРСИТЕТОВ

В. С. Стрижнев, Т. П. Желонкина

Гомельский государственный университет

В изложении темы "Естественная радиоактивность" внесены существенные изменения. Наряду с понятием радиоактивности, ее основными характеристиками и выводом закона радиоактивного распада, во-первых, дано более широкое толкование единиц измерения радиоактивного излучения, таких как рентгены, миллирентгены, бары, зиверты, беккерели, кюри, показана связь между ними; во-вторых, введено понятие о внешнем и внутреннем облучении человека, отмечается особая опасность внутреннего облучения человека; в-третьих, вскрываются особенности радиоактивного воздействия на человеческий организм. Среди них выделены следующие:

1. Большая эффективность поглощенной дозы радиации (да-

же небольшие дозы могут вызвать значительные биологические изменения в организме).

2. Коммулятивный эффект (накопляемость со временем радиации в человеческом организме).

3. Генетический эффект (передача радиации по наследству).

4. Неодинаковая восприимчивость различных биологических объектов к радиации и понятие о дозе половинчатого выживания.

5. Вероятностные последствия (увеличение числа раковых заболеваний, катаракты, глаукомы и др.).

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ

ПО КУРСУ "РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ" ДЛЯ ВУЗОВ

П. Г. Кузир, И. А. Сатиков, Е. Е. Трофименко

Белорусская государственная политехническая академия

В настоящее время не существует учебного пособия по курсу "Радиационная безопасность" для технических, технологических вузов, а также для специальностей других вузов нефизического и не биологического профиля. Существующая специальная литература трудна для восприятия неспециалистами, а научно-популярная литература по этим вопросам не в полной мере отражает вопросы программы курса. Поэтому мы ставим своей целью отразить в достаточно строгой, но доступной форме основные сведения о радиации, дозовых характеристиках ионизирующих излучений, биологическом действии радиации на клетку и на организм в целом, основах радиационной экологии и гигиены.

Учебное пособие полностью соответствует программе и разрабатываемому учебно-методическому комплексу по курсу "Радиационная безопасность". Пособие планируется издать в издательстве "Вышэйшая школа" в 1994 году.

ПОНЯТИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА В КУРСЕ ОБЩЕЙ ФИЗИКИ

В. А. Гайсенюк, В. В. Грузинский, Г. Н. Сицко

Белорусский государственный университет

В учебниках по общей физике определение термина "элект-

рический ток" отсутствует, хотя часто встречается. Обычно дается определение постоянного электрического тока, затем вводится понятие "полный электрический ток", под которым понимается сумма токов проводимости и смещения. Впервые "электрический ток" дается в школьном курсе физики, а в вузовских учебных пособиях внимание на различие этих понятий не акцентируется, поэтому у студентов формируется неправильное представление о понятии "электрический ток". Обычно под термином "электрический ток" подразумевается понятие "постоянный электрический ток". Это приводит к затруднениям в объяснении физических явлений. В этой связи при чтении лекций по курсу "электричество" необходимо обращать внимание на введение термина "полный электрический ток" с целью правильного формирования понятия "электрический ток", как комплекса физических явлений, сопровождаемых магнитным полем. Магнитное поле создается как направленным движением носителей зарядов, так и изменяющимся во времени электрическим полем, что в совокупности должно пониматься как "электрический ток".

О НЕКОТОРЫХ ВОПРОСАХ ИЗЛОЖЕНИЯ ТЕМЫ
"ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ПОЛЕ"

Т. П. Мелонкина

Гомельский государственный университет

Программа по курсу "Общая физика" для нефизических специальностей университета объемна по содержанию. Реализовать всю программу на лекциях невозможно, что вызывает необходимость разработки таких рабочих программ, которые предусматривали бы использование всех видов аудиторных и домашних заданий для максимального охвата материала.

Основой изложения курса "Электричество и магнетизм" на математическом факультете является рассмотрение законов

электрических и магнитных явлений и представление их в дифференциальной форме. При этом необходимо подчеркнуть неразрывную их связь как проявление электромагнитного поля.

На наш взгляд, лекционный курс рассмотрения темы "Уравнения Максвелла и основные свойства электромагнитных волн" должно быть основано на изложении опытных предпосылок (явление электромагнитной индукции, токи смещения) и формулировании двух основных положений об электромагнитном поле.

На основе анализа уравнений Максвелла необходимо рассмотреть все основные свойства электромагнитного поля.

НАУЧНЫЕ РЕВОЛЮЦИИ В КУРСЕ "ИСТОРИЯ ФИЗИКИ"

Т. П. Желонкина

Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины

В нашей практике преподавание курса "История физики" осуществляется по программе, построение которой основывается на сочетании принципа историзма и принципа противоречий. Принцип противоречий отражается в научных революциях, поэтому структура программы определяется типами и этапами научных революций.

В нашей программе по истории физики отражены четыре типа научных революций. Первый тип научной революции - от непосредственной видимости к аналитической фазе теоретической ступени познания; второй тип научной революции - отрицание абсолютной неизменности природы и признание всеобщего развития и всеобщей связи применительно к изучаемому объекту; третий тип научной революции - разрушение понятий: абсолютная неизменность вещей мира, качественная тождественность вещей макро- и микромира и переход к понятиям: относительность и подвижность граней природы, качественная неисчерпаемость форм материи и ее движения.

Преподавание по такой программе истории физики на педагогическом отделении будет способствовать накоплению дидактического материала студентами - будущими учителями.

ТЕРМИЧЕСКОЕ И КАЛОРИЧЕСКОЕ УРАВНЕНИЯ СОСТОЯНИЯ
И. И. Молверович, В. В. Гуринович
Белорусский государственный университет

Практически во всех курсах общей физики вопросу о соотношении калорического и термического уравнений состояния вещества почти не уделяется внимания. В лучшем случае только констатируется, что между макроскопическими параметрами системы - давлением, температурой и объемом, существует определенная связь. В то же время это один из фундаментальнейших вопросов молекулярной физики.

В докладе анализируются достаточно простые опыты, позволяющие сделать вывод о том, что для любой изотропной термодинамической системы параметрами характеризующими механическое и тепловое равновесия в системе являются, соответственно, давление и температура. Очевидно, что их значения определяются внутренней энергией, объемом и числом частиц в системе. Т.е. давление и температура функционально зависят от указанных экстенсивных параметров. Из анализа этих зависимостей логически следует существование термического и калорического уравнений состояния вещества, как функции температуры и удельного объема.

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ЗАДАЧИ ДВУХ ТЕЛ

А. Н. Качакин

Гомельский государственный университет

1. Предлагается сравнительно простой векторный метод получения интеграла движения Лапласа. Умножив векторно уравнение относительного движения на интеграл площадей, получим $\vec{\zeta} \times 2\vec{\delta} = -\alpha \vec{z} = (\vec{z} \times \vec{z}') / \zeta^3$. После несложных преобразований правой части получим $-d(\alpha \vec{z}')/dt$, где $\vec{z}' = \frac{\vec{z}}{\zeta}$. Перенеся результат в левую сторону и вынеся оператор d/dt за скобки, получим в окошках вектор Лапласа $\vec{\Lambda} = (\vec{z} \times 2\vec{\delta}) - \alpha \vec{z}' =$
 $= \text{const}$

Выясняем направление вектора $\vec{L}$. Знание студентами вектора Лапласа позволяет более предметно говорить о прецессии перигелия орбиты в релятивистской задаче двух тел.

2. С помощью вектора можно просто получить уравнение орбиты в полярных координатах. Для этого умножим полученный интеграл скалярно на $\vec{Z}$ и почти сразу получим уравнение орбиты.

3. В астрономии интеграл энергии используется в виде $v^2 = \alpha(2/r - 1/a)$, где a - большая полуось орбиты эллипса. Для того, чтобы перейти к такому виду от обычного $E_k + E_p = h$ предлагается воспользоваться теоремой о виртале.

НЕТРАДИЦИОННЫЙ СПОСОБ ВВЕДЕНИЯ ПОНЯТИЯ ТОКОВ СМЕЩЕНИЯ

А. Н. Качамин

Гомельский государственный университет

Понятие токов смещения целесообразно ввести опираясь на выражение магнитного поля движущегося заряда, которое можно записать в виде $\vec{H} = \vec{v} \times \vec{D}$. Это выражение соответствует концепции дальнего действия, поскольку $\vec{v}$ относится к заряду, а $\vec{H}$ и $\vec{D}$ - к полю. Подействовав на это равенство оператором ∇ и используя закон сохранения заряда, который формулируется в начале курса как следствие опытных фактов, можно получить соотношение, связывающее величины, относящиеся только к данной точке поля. Трактую полученный результат с точки зрения концепции ближнего действия, мы приходим к понятию токов смещения. Однако, чтобы не загромождать общий курс излишней математикой, можно необходимые преобразования выполнить в интегральной форме. Циркуляция $\vec{H}$ по контуру $\mathcal{L}$ будет равна $\oint \vec{H} \cdot d\vec{l} = \oint (\vec{v} \times \vec{D}) \cdot d\vec{l}$. Преобразуем $(\vec{v} \times \vec{D}) \cdot d\vec{l} = \vec{D} \cdot (d\vec{l} \times \vec{v}) = \vec{D} \cdot (d\vec{l} \times d\vec{r})/dt = \vec{D} \cdot d\vec{\Sigma} / dt$, где $d\vec{\Sigma} = d\vec{l} \times d\vec{r}$. Обратившись к чертежу, можно с помощью простых рассуждений убедиться, что интеграл в правой части равен dN/dt , где N - поток вектора $\vec{D}$ через поверхность, ог-

раниченную контуром $\mathcal{L}$. Полученное соотношение обобщаем на любые поля.

ДЕМОНСТРАЦИЯ СТОЯЧИХ РЕЗИНОВЫХ ВОЛН В ВОЗДУХЕ

В. Н. Наумчик, А. П. Начай

Белорусский государственный университет

Демонстрация стоячих поперечных волн в механике, как правило, не вызывает больших сложностей и легко воспроизводится с помощью стержней, шнуров, струн, резиновых жгутов и другого несложного оборудования. Значительно больше проблем возникает при попытке продемонстрировать стоячие продольные волны. В классических литературных источниках предлагается использовать трубу со светильным газом, где пучности стоячих звуковых волн определяются высотой пламени горящего газа, вырывающегося из соответствующего отверстия в стенке. Предлагается схема, позволяющая достаточно просто практически любой аудитории на стандартном оборудовании продемонстрировать стоячие звуковые волны в воздухе.

Сигнал от звукового генератора подается на громкоговоритель, причем частота подбирается такой, чтобы между громкоговорителем и экраном возникла стоячая волна. Области пучностей и узлов волны регистрируются с помощью микрофона, усилителя и лампочки, чем достигается визуализация, а, следовательно, и наглядность распределения давления в воздухе.

Предлагаемую схему можно использовать и в лабораторном практикуме для определения длины звуковой волны в воздухе.

ОСНОВЫ ОБЩЕЙ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ В КУРСЕ ОБЩЕЙ ФИЗИКИ

Е. А. Ушаков

Белорусский государственный университет

Трудность введения общей теории относительности в школьный и общий курс физики связана с требованием гораздо более мощного и сложного математического аппарата для ее

серьезного изложения, а также с тем, что эта теория опирается на идеи, непривычные и даже чуждые тем, которые порождены нашим повседневным опытом.

В докладе предлагается методика рассмотрения проблемы орбит в статическом гравитационном поле, основанная на математическом аппарате, доступном студентам младших курсов, и одинаково в ньютоновой, спецрелятивистской и эйнштейновской теориях гравитации. В рамках такого подхода четко проявляется недостаточность ньютоновской и спецрелятивистской теорий для объяснения гравитационных эффектов.

В частности показывало, что ньютонов. теория гравитации в принципе не может объяснить смещения перигелия Меркурия, спецрелятивистская теория гравитации объясняет лишь $1/6$ эйнштейновского эффекта, общая теория относительности дает результат, согласующийся с наблюдениями.

ОДНОЭЛЕКТРОННЫЙ АТОМ В КУРСЕ ОБЩЕЙ ФИЗИКИ

Р. К. Граков, А. А. Сомовский

Белорусский государственный университет

Проблема одноэлектронного (водородоподобного) атома в курсе общей физики относится к числу основополагающих. Предлагается методика изложения, сочетающая строгость решения с наглядностью, способствующая созданию на самом раннем этапе рассмотрения адекватных представлений. В основе подхода лежит возможность сведения центрально-симметричной квантово-механической задачи к набору одномерных квантовых задач для разных значений орбитального углового момента. Опираясь на опыт предшествующего рассмотрения более простых задач (прямоугольные ямы, линейный осциллятор), оказывается возможным без аналитических выкладок представить для состояний с разными значениями орбитального квантового числа картину расположения уровней энергии и ход радиальных волновых функций. Точные значения уровней и графики распределения электронной плотности студенты находят в процессе выполнения лаборатор-

ной работы по компьютерному моделированию.

**НОВЫЕ КОНЦЕПЦИИ ПРЕПОДАВАНИЯ ФИЗИКИ НА НЕФИЗИЧЕСКИХ
ФАКУЛЬТЕТАХ ВУЗА**

(по материалам Российского семинар-совещания в
Волгограде, сентябрь 1992 г.).

В. С. Стрижнев, Т. П. Желонкина

Гомельский государственный университет

Основными направлениями в преподавании физики на современном этапе являются:

1. Фундаментализация курса физики.

Курс физики должен стать фундаментом для подготовки специалистов широкого профиля на начальном этапе обучения и имеет конечную цель: создание курса фундаментального образования, представляющего из себя целостную систему образования.

2. Гуманизация курса физики.

Предусматривается преподавание курса физики на экономическом, историческом, юридическом, филологическом факультетах. Физика рассматривается как единая наука, разделы которой призваны реализовать различные системы фундаментальных понятий и математических структур.

3. Рассматривается три подхода в изложении курса физики. Рассмотрены недостатки каждого из этих подходов.

4. Концепция непрерывного образования: школа - лицей, гимназия - ВУЗ.

**Р А З Д Е Л П
ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ**

ПОЛИВАРИАНТНОСТЬ В РАБОТАХ ЛАБОРАТОРНОГО ФИЗПРАКТИКУМА

Н. И. Чопчиц

Брестский политехнический институт

Традиционным является построение лабораторных работ, при котором экспериментальную ситуацию, реализуемую в лабо-

ракторной установке, описывает одна математическая модель, в рамках которой и выполняется лабораторная работа. В ряде случаев такое положение вещей представляется неудовлетворительным. Поэтому на примере традиционных лабораторных работ по изучению динамики поступательного и вращательного движений на машине Атвуда и маятнике Обербека реализована поливариантность заданий на уровне математических моделей, описывающих экспериментальную ситуацию. Это позволяет, с одной стороны, включить в лабораторный физпрактикум обычно остающиеся в тени вопросы, связанные с верификацией моделей, и обеспечить приемлемый уровень дифференциации обучения в зависимости от подготовки студента с другой.

НЕРАВНОВЕСНЫЕ АДИАБАТНЫЕ ПРОЦЕССЫ В ЛАБОРАТОРНОМ ФИЗПРАКТИКУМЕ

Н. И. Чопчиц

Брестский политехнический институт

В учебной литературе по общей физике общепринятым является мнение, что быстротекающие процессы с идеальным газом могут быть описаны одним из стандартных уравнений адиабатного процесса при условии, что время релаксации соответствующего интенсивного параметра оказывается много меньшим времени протекания процесса. Считается, например, что уравнение Пуассона $P_1 Y_1^{\gamma} = P_2 Y_2^{\gamma}$ справедливо при условии, что время релаксации давления много меньше характерного времени изменения объема газа. В данной работе анализируются независимые адиабатные процессы в лабораторном физпрактикуме на примере лабораторной работы по определению $\gamma = C_p / C_v$ методом Клемана и Дезорма и модификацией этого метода, в которой вместо предварительного нагнетания воздуха в сосуд используется предварительная откачка воздуха из сосуда. Показано, что в большинстве случаев уравнение равновесных адиабатных процессов неприменимы, и сформулированы требования к лабораторным установкам, при выполнении которых обеспечивается

приемлемая в методическом плане модификация этих уравнений.

**МОДИФИЦИРОВАННЫЙ МЕТОД НАИМЕНЬШИХ КВАДРАТОВ
В ЛАБОРАТОРНОМ ФИЗПРАКТИКУМЕ
Н. И. Чопчиц, И. Н. Прокопеня
Брестский политехнический институт**

В ряде работ лабораторного физпрактикума математическая модель, адекватная экспериментальной ситуации, приводит к нелинейной зависимости экспериментально измеряемой переменной Y от задаваемой экспериментатором переменной X вида: $Y = (AX+B) / (X+D)$ где A, B, D - постоянные, подлежащие определению. Нормальные уравнения при применении стандартной процедуры МНК становятся нелинейными и для их решения необходимо применение итеративных численных методов (например, многомерного метода Ньютона - Рафсона). Поскольку по очевидным причинам предпочтительным является применение методов, идеология которых доступна студентам младших курсов, для анализа такого рода зависимостей можно использовать процедуру линеаризации зависимости $Y(X)$, основанную на введении новой переменной $Z = YX$. Показано, что применение этой процедуры приводит к хорошим результатам в традиционных работах лабораторного физпрактикума по механике с машиной Атвуда и маятником Обербека.

**МОДЕРНИЗИРОВАННАЯ ЛАБОРАТОРНАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ
ИЗУЧЕНИЯ КОЛЕБАНИЙ НАКЛОННОГО МАЯТНИКА
Н. И. Чопчиц, В. И. Gladковский
Брестский политехнический институт**

На установке для изучения колебаний наклонного маятника, входящей в стандартный комплект работ по механике, изучаются колебания шарика на подвесе, потенциальная энергия упругой деформации кручения которого пренебрежимо мала. При этом коэффициент трения качения определяется из амплитудных

измерений с большой погрешностью. Предлагается модификация установки, в которой наряду с вышеуказанными колебаниями изучаются колебания наклонного маятника на упругом для деформации кручения подвесе. Показано, что достаточно прецизионные измерения периода, понимаемого как время прохождения маятником положения равновесия в отсутствие диссипативных сил с одинаковым знаком скорости, позволяют найти значение коэффициента трения качения. Поскольку временные измерения при сравнимой точности значительно проще амплитудных, представляется целесообразным применение разработанной теории для нахождения характеристик диссипативных сил типа силы сухого трения и на других установках, например, маятнике Фруда.

ИССЛЕДОВАНИЕ КОЛЕБАНИЙ В СИСТЕМЕ С ДВУМЯ СТЕПЕНЬМИ СВОБОДЫ

Т. А. Авсиевич, Л. Г. Крейдик

Белорусская государственная политехническая академия

Любое техническое устройство представляет собой динамическую систему с определенным числом степеней свободы и таким же количеством возможных собственных частот колебаний. Поэтому резонансная кривая сложной системы может иметь несколько максимумов. Исследование собственных частот колебаний в станках и других механизмах для исключения в них резонанса является важной технической задачей.

В лабораторной работе исследуется колебательная система в виде двух физических маятников, связанных между собой пружиной. Стенд оснащен электронным секундомером и измерителем числа колебаний. Для получения вынужденных колебаний используется электродвигатель, который возбуждает колебания одного из связанных маятников. В работе рассчитываются теоретические значения и экспериментально определяются значения собственных частот колебаний системы и период биений. Результатом исследования вынужденных колебаний является определение двух резонансных частот, значения которых оказываются близкими к

собственными частотам системы.

ИЗУЧЕНИЕ МЕХАНИЧЕСКОГО РЕЗОНАНСА

В. И. Попко, И. А. Хорунжий

Белорусская государственная политехническая академия

Предлагается лабораторная установка для изучения механического резонанса и вынужденных колебаний. Установка состоит из задающего маятника, представляющего собой маятник, максимально приближенный по своим свойствам к математическому и изготовленный в виде тонкого стержня, по которому перемещается тяжелый груз. Частоту колебаний изменяют перемещая груз по стержню. Ось задающего маятника расположена ниже верхнего края стержня на 15-20 см. К верхнему краю стержня задающего маятника крепится другой маятник в виде стержня или диска. Последний совершает вынужденные колебания, когда задающий маятник приведен в колебательное движение. Амплитуда колебаний второго маятника изменяется при изменении частоты колебаний задающего маятника.

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕМПЕРАТУРНОЙ ЗАВИСИМОСТИ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ ТВЕРДЫХ ТЕЛ

Л. И. Проконович

Новолодоцкий политехнический институт

Основным прибором лабораторной работы является измеритель теплопроводности ИТ-л-400, который обеспечивает равномерный разогрев образца в заданном интервале температуры. Испытуемый образец располагается между металлическими пластинами, нагрев осуществляется тепловым потоком, поступающим от основания. Размеры системы выбраны таким образом, чтобы потери тепла, аккумулируемые образцом и нижней пластиной, были значительно меньше тепла, поглощенного верхней пластиной. В этом случае температурное поле можно считать близким к линейному. С целью уменьшения погрешности измерений и оп-

ределения постоянных прибора производится градуировка, при этом в качестве образцовых мер используется плавяный кварц и медь, значение коэффициентов теплопроводности которых в рассматриваемом интервале температур берется из справочных данных. В этом случае проводится серия измерений из пяти экспериментов.

ИЗУЧЕНИЕ ЭФФЕКТА ДОПЛЕРА В ФИЗИЧЕСКОМ ПРАКТИКУМЕ

Ю. К. Брубель, В. М. Тищенко

Белорусский государственный университет

Описываемая установка позволяет изучать эффект Доплера с движущимся источником звука как при сближении с неподвижным приемником, так и при удалении. В установке используется вращательное движение диска с закрепленным на нем телефонным капсюлем. Основными достоинствами данной установки являются:

- 1) компактность - диаметр диска 25 см,
- 2) возможность в очень широких пределах варьировать скорость источника (от 1 м/с до 200 м/с), соответственно доплеровский сдвиг,
- 3) непосредственное снятие отсчетов периода излученного и принятого сигналов,
- 4) возможность усреднения отсчетов за большие промежутки времени, что значительно увеличивает достоверность полученной информации.

ЗНАКОМСТВО С ИЗМЕРИТЕЛЬНЫМИ ПРИБОРАМИ В ФИЗИЧЕСКОМ ПРАКТИКУМЕ

А. Н. Прокопеня, В. Я. Хуснутдинова

Брестский политехнический институт

Работа в физическом практикуме непосредственно связана с использованием различных измерительных приборов. Ввиду ограниченности времени, отводимого для выполнения лабораторных работ, необходимо, чтобы студент, приступая к работе, уже

имел представление об используемых приборах. Этого можно достичь, если первые работы, выполняемые студентом, посвящены знакомству с измерительными приборами. В докладе рассматривается одна из таких работ - "изучение электронного осциллографа". При выполнении этой работы студент знакомится с принципом работы осциллографа, а также режимах его работы, что позволяет в дальнейшем успешно использовать его в других лабораторных работах.

ИЗМЕРЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРНОЙ ЗАВИСИМОСТИ ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТИ МЕТАЛЛОВ И ПОЛУПРОВОДНИКОВ

К. И. Русаков, Э. В. Русакова

Брестский политехнический институт

В новой лабораторной работе более подробно, чем обычно рассмотрена электропроводность металлов и полупроводников, дано понятие о некоторых механизмах рассеяния носителей заряда в полупроводниках.

Изложение основ квантовой теории электропроводности металлов позволило в лабораторной работе использовать квантовую формулу для вычисления средней длины свободного пробега электронов в металле. В лабораторной работе студентам предлагается определить ширину запрещенной зоны полупроводника, энергию активации примеси и величину подвижности свободных носителей заряда.

ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ ПО РАЗДЕЛУ "ОПТИКА" НА УЧЕБНОМ ГОЛОГРАФИЧЕСКОМ СТЕНДЕ

А. А. Гладышук, А. С. Смаль

Брестский политехнический институт

Учебный голографический стенд, позволяющий вести запись голограмм на термопластическом носителе, используется в физическом лабораторном практикуме студентами, как универсальная установка, на которой можно выполнить полный цикл лабо-

рабочих работ по волновой оптике. Помимо знакомства с работой стенда, используя взаимозаменяемость оптических элементов на виброзащитной плите, студенты могут самостоятельно собрать установку по предложенной теме (а именно: "Определение радиуса маленьких частиц", "запись оптических голограмм", "Измерение ширины щели", "Измерение длины когерентности газового лазера" и т. д.) и провести необходимые измерения и обработку результатов. Выполнение работ на данном стенде идет в духе УИРС. Кроме этого стенд позволяет во время лабораторных занятий проводить ряд демонстрационных экспериментов.

ИЗУЧЕНИЕ ДИФРАКЦИИ ФРАУНГОФЕРА НА УЗКОЙ ЩЕЛИ

В. А. Бондарь, И. И. Перепечко

Минский педагогический институт

Целью лабораторной работы является изучение распределения интенсивности в дифракционном спектре. Выполнение таких измерений позволяет студентам провести проверку ряда теоретических закономерностей распределения интенсивности в дифракционных максимумах при различной ширине щели, а также глубже понять роль дифракционных явлений в формировании изображений точечных объектов оптическими системами.

В лабораторной работе используются: газовый лазер, узкая щель с измерительным механизмом на базе микрометрического винта, фотозвено, гальванометр. Сконструированный измерительный механизм позволяет перемещать входную щель фотозвена параллельно узкой щели и определить ее положение с большой точностью. Обработку данных можно провести на ПЭВМ.

НОВЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ПРИ ИЗУЧЕНИИ "ПОЛЯРИЗАЦИИ СВЕТА"

В ЛАБОРАТОРНОМ ПРАКТИКУМЕ

В. С. Стрижнев, Т. М. Адамчикова, В. И. Синицына

Гомельский государственный университет

Изготовлена установка и поставлена лабораторная работа

"Изучение поляризации света", в которой исследуются выполняемость законов Малюса и Брюстера. Новыми упражнениями в работе являются:

- 1) исследование зависимости степени поляризации от угла наклона диэлектрического зеркала;
- 2) исследование степени поляризации газового лазера и естественного света;
- 3) исследование зависимости степени поляризации света, прошедшего через стопу Отслетова, в зависимости от угла наклона. Степень поляризации определялась по известной формуле путем измерения максимальной и минимальной интенсивности излучения, прошедшей через анализатор.

При исследовании выполняемости закона Малюса полученное хорошее совпадение экспериментальной и теоретической кривых.

КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ ВЕЩЕСТВ ПО СПЕКТРАМ ПОГЛОЩЕНИЯ

А. И. Мамсиков, Л. А. Бабина, Т. А. Асимова

Валорусская государственная политехническая академия

Методика лабораторной работы основана на том, что оптическая плотность многокомпонентной смеси на определенной длине волны является функцией концентрации и молекулярных коэффициентов поглощения компонентов. Значения последних можно определить из спектров поглощения чистых веществ с известной концентрацией. Для определения концентрации отдельных компонентов в 2-х компонентной смеси достаточно записать для двух длин волн уравнения, определяющие зависимость оптической плотности смеси от молекулярных коэффициентов поглощения и концентрации компонентов. Если выразить молекулярные коэффициенты поглощения через соответствующие оптические плотности, решение системы 2-х уравнений позволяет получить выражение для концентрации компонентов в смеси. Экспериментальная часть работы сводится к измерению спектров поглощения растворов двух веществ и их смеси. Построение спектров и их обработка проводится на ЦЭМ БК-0010 по специально со-

данной программе.

**ЭЛЕКТРООПТИКА ЖИДКИХ КРИСТАЛЛОВ
В ЛАБОРАТОРНОМ ПРАКТИКУМЕ
Н. В. Олепкова, Н. В. Вабищевич
Новополоцкий политехнический институт**

Лабораторная работа "Электрооптика жидких кристаллов" входит в блок учебно-методических материалов, который адаптирован для студентов химико-технологических и радиотехнических специальностей и учитывает специфику подготовки инженеров в ИПИ. Углубленное изучение темы "Жидкие кристаллы" связано с новизной и перспективностью проблемы мезофазных превращений в углеродных материалах и полимерах. При этом акцент сделан на раскрытие физического смысла электрооптических эффектов.

Лабораторная установка смонтирована на основе стандартного оборудования. В опытах используется индикатор на жидких кристаллах, применяющийся в современных приборах отображения информации. Эксперимент позволяет: определить пороговое напряжение, при котором между сегментами и фоном индикатора возникает контраст, наблюдать интерференцию поляризованного света и формирование электрических доменов в нематических жидких кристаллах.

С целью закрепления материала студенты проводят сопоставление экспериментальных результатов с теоретическими знаниями, полученными при изучении разделов "Оптика" и "Физика твердого тела".

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФОТОМЕТРА КМ-3
В ЛАБОРАТОРНОМ ПРАКТИКУМЕ
В. С. Стрижнев, Е. П. Криловещая
Гомельский государственный университет**

Поставлена новая лабораторная работа: "Изучение погло-

целия света в растворах с помощью фотометра КФК-3". Фотометр КФК 2 отличается от фотометра КФК-2 тем, что в качестве диспергирующего элемента в фотометре применена вогнутая дифракционная решетка с 1200 штр/мм. Это позволяет плавно изменять длину волны падающего света со спектральным интервалом не более 7 нм. В фотометр входят фотометрический блок, блок питания и микропроцессорная система. Микропроцессорная система обеспечивает выполнение семи задач: измерение и учет сигнала при несвеченном фотоприемнике, градуировка фотометра, измерение оптической плотности, измерения коэффициентов пропускания, измерения скорости изменения оптической плотности, ввод коэффициента факторизации. Результаты измерений отображаются на цифровом табло.

В работе наряду с упражнениями по определению оптической плотности и коэффициентов пропускания и их зависимости от длины волны и концентрации растворов поставлены новые упражнения по определению скорости изменения оптической плотности, а также определение концентрации раствора через коэффициент факторизации.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ИНЖЕКЦИОННЫХ ЛАЗЕРОВ НА УСТАНОВКЕ LD1/CW-02

А. А. Гладышук, А. С. Смаль

Брестский политехнический институт

В настоящее время полупроводниковые лазеры находят все большее применение в различных оптических системах (оптические видео- и аудиопроцессоры, внешние запоминающие устройства, лазерные принтеры и т. д.). Поэтому, по нашему мнению, студенты должны иметь некоторое представление о принципах работы полупроводниковых лазеров и их параметрах. Нами была поставлена лабораторная работа по исследованию параметров инжекционных лазеров на установке LD1/CW-02, которая разработана и выпускается НИИ "БЕНИЛ" при ИФ АН Республики Беларусь. Данная установка позволяет определить вольт-ампер-

ные и ватт-амперные характеристики, пороговый ток генерации, к. п. д., дифференциальные сопротивления и внешний квантовый выход генерации инжекционного лазера.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА "ПРИНЦИП РАБОТЫ He-Ne ЛАЗЕРА"

С. А. Маскович

Гродненский государственный университет

Целью данной лабораторной работы является изучение физических процессов в активной среде He-Ne лазера. Она предназначена для физического практикума по атомной физике. Экспериментальная часть работы включает в себя регистрацию спектров излучения газоразрядных трубок, наполненных He, Ne, смесью He+Ne, а также излучения He-Ne лазера при различных токах. Спектр излучения смеси He+Ne целесообразно наблюдать от трубки He-Ne лазера, специально проделав в его кожуре отверстие.

Обработка спектрограмм, заключающаяся в определении длин волн и относительных интенсивностей характеристических линий позволяет:

- убедиться, что заселение генерационных уровней энергии Ne осуществляется атомами He посредством ударов 2-го рода;
- изучить зависимость относительной заселенности уровней энергии от величины разрядного тока и определить ее пороговое значение;
- с использованием дополнительной литературы освоить систематику спектров многоэлектронных атомов.

СПЕКТРАЛИКУМ ПО ШКОЛЬНОМУ ЛАБОРАТОРНОМУ ЭКСПЕРИМЕНТУ В ПЕДАГОГИЧЕСКОМ ИНСТИТУТЕ

Т. С. Дубаневич, Н. В. Зелениха, А. А. Салжикова, М. Ц. Шmidt
Витебский педагогический институт

Школьный физический эксперимент включает демонстрационные опыты, физический практикум в старших классах, внекласс-

ные экспериментальные задания.

С целью подготовки будущих учителей к проведению наиболее сложного вида лабораторного эксперимента - физического практикума на физическом факультете Витебского пединститута проводится на пятом курсе спецпрактикум по школьному лабораторному эксперименту, который состоит из работ школьного физического практикума по базовой, профильной и углубленной программам курса физики средней школы.

В докладе рассматривается тематика, формы проведения и организации индивидуальной самостоятельной работы студентов при проведении занятий спецпрактикума, раскрывается опыт использования лаборатории спецпрактикума для повышения квалификации учителя физики в области школьного физического эксперимента.

ИЗУЧЕНИЕ ЯВЛЕНИЯ СВЕРХПРОВОДИМОСТИ В ВТСП КЕРАМИКЕ

И. В. Блинюк, Л. А. Сакевич, А. Б. Тимофеев, А. Г. Ульяшин
Белорусская государственная политехническая академия

Недавнее открытие высокотемпературной сверхпроводимости (ВТСП) дает возможность изучения этого явления в лаборатории физического практикума с использованием жидкого азота. В работе исследуются электрические и магнитные свойства ВТСП керамик состава Y-Ba-Cu-O с помощью мостового метода

По данным температурной зависимости сопротивления и магнитной восприимчивости образца определяется температура перехода в сверхпроводящее состояние. В установке используется оригинальная конструкция держателя образца, температурный датчик.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГРАНИЧНОЙ ЧАСТОТЫ МОДУЛЯЦИИ И ВРЕМЕНИ ЖИЗНИ НОСИТЕЛЕЙ В ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ИСТОЧНИКАХ ИЗЛУЧЕНИЯ

И. С. Манак

Белорусский государственный университет

В предлагаемой лабораторной работе с использованием

ФЭУ, работающих в режиме преобразования частоты, исследуются амплитудно-частотные характеристики GaAs : Zn, Te надучастей и до вычисленной граничной частоты модуляции определяются спонтанное время жизни неравновесных носителей заряда. Измерения выполняются на разностной частоте, которая выбирается близкой к нулевой. Сигнал этой частоты надежно усиливается диодной умножительной системой. В режиме полной отсечки анодного тока ФЭУ коэффициент преобразования равен $1/\sqrt{2}$, что позволяет легко перейти от измеренных значений переменной составляющей на разностной частоте к ее значениям на частоте модуляции. Контроль постоянства амплитуды модулирующего напряжения на p-n переходе во всем частотном диапазоне осуществляется по приращению среднего тока в режиме модуляции при выбранной рабочей точке по постоянному току.

**ИЗУЧЕНИЕ ФОТОЭЛЕКТРОННЫХ УМНОЖИТЕЛЕЙ В РЕЖИМЕ
ГЕТЕРОДИНИРОВАНИЯ В ЛАБОРАТОРНОМ ПРАКТИКУМЕ
И. С. Манак**

Белорусский государственный университет

Студентам предлагается исследовать характеристики фотоэлектронных умножителей (ФЭУ), работающих в режиме гетеродинирования. Если частоты гетеродина и генератора, модулирующего излучение источника, не совпадают, то реализуется режим преобразования частоты в прикатодной области ФЭУ. В указанном режиме работы приемника определяет коэффициент преобразования на разностной частоте и потери преобразования. Если приемник и источник излучения запитываются от одного СВЧ-генератора, то ФЭУ работает в режиме фазового детектирования. Студентам предлагается определить точность установки фиксированного сдвига фаз (точность фазового детектора). Реализация описанных режимов работы ФЭУ позволяет расширить их полосу в гигагерцовый диапазон и достичь временного разрешения фазового детектора 10 пс.

ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ КАК МЕТОД ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ

Н. И. Авдеева

Могилевский педагогический институт

В настоящее время в научных физических исследованиях наряду с теоретическими и экспериментальными методами широко используется новый научный метод - вычислительный эксперимент. В связи с этим на кафедре общей физики разработаны на основе вычислительного эксперимента как метода обучения программные педагогические средства, предназначенные для изучения движения свободно брошенного тела, энергетических характеристик стоячей волны и для изучения некоторых законов статической физики. Программные педагогические средства прошли апробацию на соответствие педагогическим (дидактическим и методическим), эргономическим и эстетическим требованиям в учебном процессе на кафедре общей физики Могилевского педагогического института. Для эксплуатации ПЭС разработаны соответствующие методические указания. Данные программные педагогические средства рекомендуется использовать на физико-математических факультетах педагогических вузов.

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ПЭВМ В ФИЗИЧЕСКОМ ПРАКТИКУМЕ

М. И. Савилова

Минский радиотехнический институт

На кафедре физики МРТИ накоплен положительный опыт использования ПЭВМ при изучении курса физики. Наиболее эффективным, по нашему мнению, является использование средств вычислительной техники в лабораторном физическом практикуме, где ПЭВМ решают широкий спектр задач: от контроля подготовленности студентов к занятиям до создания имитационных компьютерных моделей фундаментальных физических экспериментов, недоступных по тем или иным причинам для их реального выполнения в учебной лаборатории. Еще одним аспектом исполь-

ования компьютеров является активизация самостоятельной работы студентов путем приобщения их к разработке специализированного программного обеспечения. Участие студентов во всех этапах работы над программой способствует как более эффективному приобретению знаний по изучаемому курсу, так и совершенствованию навыков работы с ПЭВМ.

В качестве примера изложенного приводится программа, моделирующая поведение заряженных частиц в электрических и магнитных полях, а также методика ее разработки с привлечением студентов.

КОМПЬЮТЕР В МЕТОДИЧЕСКОЙ РАБОТЕ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ ФИЗИКИ

И. Н. Борисевич, В. И. Соболевский, А. Я. Кляц,

Г. П. Вольшакова, Л. П. Даниленко

Витебский ветеринарный институт

Продуктивность самостоятельной работы студентов по курсу физики обеспечивается активной творческой деятельностью преподавателя над содержанием и методикой организации учебного процесса для каждого студента.

На кафедре физики разрабатывается система индивидуальных заданий по основным темам курса. Сделана подборка задач, теоретических вопросов, типовых заданий. Изучается использование компьютерной техники в учебной деятельности студента, рассматриваются также вопросы использования ЭВМ и в методической работе преподавателя.

Система индивидуальных заданий по оптике заложена в память ЭВМ. Таким образом созданы предпосылки для постоянного совершенствования задач и их содержания. При этом изучается их значимость для усвоения не только одного раздела оптики, но и всего курса физики в целом.

Предусмотрен также контроль за выполнением каждого задания с последующим проведением машинного анализа допущенных ошибок.

Типовые задания по оптике рассчитаны на использование

ЭМ Компьютер выполняет все математические расчеты, одновременно контролируя знания студентов.

**ЭЛЕМЕНТЫ КОМПЬЮТЕРИЗАЦИИ В ЛАБОРАТОРНОМ
ПРАКТИКУМЕ ПО ФИЗИКЕ**

**М. Н. Борисевич, В. И. Соболевский, А. Я. Кляц,
Г. П. Большакова, Л. П. Даниленко
Витебский ветеринарный институт**

Использование ЭВМ в лабораторном практикуме по физике преследует цель смоделировать физические процессы, не поддающиеся реализации в лабораторных условиях. При этом достигается также решение задач, соответствующих повышенного уровня практической работы студентов и развитию их навыков в общении с ЭВМ.

Постановка лабораторного практикума осуществляется на основе программ, имитирующих следующие явления: механические колебания, изопроцессы идеального газа, законы распределения Максвелла. Изучение этих процессов не только довольно сложное по содержанию, но и достаточно трудоемко технически; особенно, если речь идет об изучении амплитудных и фазовых резонансных кривых. Использование ЭВМ фактически устраняет названные трудности и создает предпосылки для более глубокого их изучения.

Программы написаны на языке BASIC (версия 5.0) для персональных компьютеров, совместимых с IBM PC и использующих графический адаптер.

Рядом в последнее время на кафедре физики создан целый пакет учебных средств аналогичного класса (преимущественно на алгоритмических языках BASIC и PASCAL). Он предназначен не только для моделирования физических процессов, но также и для контроля знаний студентов. Часть имеющихся программ используется для автоматической обработки полученных данных. Пакет включает в себя разработки по следующим разделам физики: механика, молекулярная физика, электричество, магнетизм и оптика.

ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ СТЕНД НА БАЗЕ ПЭВМ "КОРВЕТ"

Г. А. Гашко, Н. М. Лала

Гродненский государственный университет

Повышение эффективности физического практикума возможно при постановке фронтальных лабораторных работ, что в значительной степени сдерживается большой стоимостью комплекта электро- и радиоизмерительной аппаратуры. Помимо этого, современная лаборатория должна быть обеспечена средствами вычислительной техники для обработки результатов измерений.

Нами разработана приставка к ПЭВМ "Корвет", которая позволяет создать набор программно-управляемых электро- и радиоизмерительных модулей. В комплект входят четырехканальный цифровой мультимер, генератор сигналов произвольной формы, цифровой осциллограф и другие модули при необходимости.

Программное обеспечение имитирует работу обычных приборов на экране дисплея, а также позволяет производить несложную обработку полученных экспериментальных данных. Имеется возможность загрузки управляющей программы из рабочего места учителя, а также размещение ее в ПЭУ приставки.

ПАКЕТ ПРИКЛАДНЫХ ПРОГРАММ ДЛЯ ЛАБОРАТОРНОГО ПРАКТИКУМА ПО ФИЗИКЕ

В. Ф. Воронин

Белорусская государственная политехническая академия

Для решения традиционных задач физического практикума студенту необходимо выполнить вычислительную работу значительного объема. Поэтому целесообразно построить обучение так, чтобы затраты времени на вычисления и другие трудоемкие операции были минимальными. Решение данной проблемы состоит в использовании БЭМ и создании специализированного программного обеспечения, позволяющего студенту относительно легко и

быстро производить обработку экспериментальных данных, строить графики, оформлять таблицы для отчета по лабораторной работе. С этой целью на языке BASIC для работы с ДБК-3/4 (операционная система: ОС ДБК или RT-11) разработан пакет прикладных программ, который включает алгоритмы вычисления статистических оценок измеренного параметра при прямых и косвенных измерениях, вычисления параметров линейной, параболической и экспоненциальной аппроксимации, построения графиков и таблиц с выводом на печатающее устройство. Кроме этого, в состав пакета включен ряд программ для моделирования физических процессов и компьютерного эксперимента. Методика использования и алгоритмы пакета могут быть полезны при разработке аналогичных программ для других типов ЭВМ.

КОМПЬЮТЕРИЗАЦИЯ ЛАБОРАТОРНОГО ПРАКТИКУМА ПО ОПТИКЕ И АТОМНОЙ ФИЗИКЕ

Л. А. Бабеня

Белорусская государственная политехническая академия

Создан пакет прикладных программ для обработки экспериментальных данных в лабораторном практикуме по оптике и атомной физике. Пакет ориентирован на ЭВМ типа "Электроника БКО010" (алгоритмический язык BASIC) и охватывает практически все типовые лабораторные работы практикума по физике для технических вузов.

Достоинством программ пакета является их универсальность, гибкость и возможность адаптации к конкретным лабораторным установкам. Программы предусматривают расчет физических величин и их погрешностей для любого числа измерений и построение экспериментальных графических зависимостей. Ряд программ является составной частью оригинальных лабораторных работ по спектральным исследованиям и позволяют автоматизировать обработку экспериментальных данных.

**КОМПЬЮТЕРНЫЕ КОНТРОЛЬНО-ОБУЧАЮЩИЕ ПРОГРАММЫ
В ФИЗИЧЕСКОМ ПРАКТИКУМЕ
А. Н. Прокопеня, М. М. Швец
Брестский политехнический институт**

Выполнение лабораторных работ в физическом практикуме предполагает, что студент не только приобретает навыки практической работы с приборами, но и изучает определенные теоретические положения физики. Для контроля степени усвоения материала студенту обычно предлагается ряд вопросов, связанных с темой лабораторной работы. Задачу опроса студентов может с успехом выполнять ЭВМ, работающая по определенной контрольно-обучающей программе. Программа должна также предусматривать возможность использования справочного материала по теме работы. В качестве примера в докладе рассматриваются основные идеи контрольно-обучающей программы к лабораторной работе "Определение удельного сопротивления проводника".

**КОНТРОЛЬНО-ОБУЧАЮЩАЯ ПРОГРАММА ПО ТЕМЕ
"ПОСТОЯННЫЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК"
А. И. Прокопеня, М. М. Швец
Брестский политехнический институт**

В докладе рассматриваются основные особенности контрольно-обучающей программы, которые состоят в следующем:

1. Студенту последовательно в порядке возрастания сложности предлагаются задачи по изучаемой теме, причем предусмотрена поливариантность данных в каждой задаче. Все задачи снабжены электрическими схемами.
2. В отличие от традиционных контрольно-обучающих программ студент должен сам получить ответ, а не выбрать правильный из нескольких данных.
3. Программа осуществляет контроль за ходом решения задачи, а также корректирует его в случае ошибок.

ПЕРЕХОД ОТ ПОРЯДКА К ХАОСУ В МОДЕЛЬНОЙ
ДЕТЕРМИНИРОВАННОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ:
КОМПЬЮТЕРНЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ

А. Б. Тимофеев

Белорусская государственная политехническая академия

Как показывает повседневный опыт, для физических систем малые изменения начальных условий приводят к малым изменениям результата. Однако, имеются ситуации, для которых наблюдается высокая чувствительность к начальным условиям, приводящая к хаотическому поведению системы во времени. Такое поведение обнаружено, например, в электронных цепях, химических реакциях, в ритме работы сердца и т. д.

В работе исследуется простейшая детерминированная физическая система, поведение которой во времени описывается нелинейным разностным уравнением $X(n+1) = r \cdot X(n) \cdot [1 - X(n)]$. С помощью компьютерного моделирования визуализированы результаты по итерациям указанного уравнения для различных значений параметра r . Показывается, что число точек, к которым итерации сходятся, при определенных увеличивающихся значениях параметра $r = r(i)$ удваивается. При $r = 11m r(i)$ число точек становится бесконечным, а за пределами этого (конечного) значения r поведение итераций для большинства r хаотично.

ИЗУЧЕНИЕ АБСОЛЮТНО УПРУГОГО И НЕУПРУГОГО СОУДАРЕНИЯ
С ПОМОЩЬЮ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

И. И. Чопиц, А. В. Андреев

Брестский политехнический институт

Обезиавестна ценность анализа различного рода столкновений в курсе физики. В то же время на существующих экспериментальных установках невозможно изучить ряд вопросов, связанных с соударением тел: роль поверхностных сил трения при уп-

ругом и неупругом ударах, перекачка механической энергии упруго соударяющихся тел во внутренние колебательные степени свободы, системы центра инерции и др. В работе с помощью компьютера имитируются стробоскопические фотографии сталкивающихся дисков и шаров, по которым предлагается восстановить некоторые кинематические и динамические характеристики соударений. Работа поливарианта как на уровне математических моделей, описывающих процессы соударения, так и на уровне каждой отдельной модели. Представляется целесообразным также сопряжение такой работы со стандартной работой по определению времени соударения для нормировки получаемых в компьютерной модели значений некоторых характеристик соударения.

**ИЗУЧЕНИЕ ОДНОМЕРНОГО ИДЕАЛЬНОГО ГАЗА В ОДНОМЕРНОМ
ПОЛЕ С ПОМОЩЬЮ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ**

**Н. И. Чопчиц, А. В. Андреев, О. А. Гладышук,
В. А. Омелько, Д. Н. Хилькевич
Брестский политехнический институт**

Представления о фазовом пространстве у большинства студентов вызывают значительные трудности. В плане постановки НИРС группой студентов продолжена работа по компьютерному моделированию одномерного газа в поле силы тяжести. Программа позволяет разбить фазовое пространство на изоэнергетические слои и получить распределение по энергиям, а для классического газа также по скоростям и координатам. Это в свою очередь позволяет изучить влияние температуры на характеристики распределений и поведение системы при обмене энергией и частицами с окружающей средой. Работа является хорошим примером сотрудничества студентов с преподавателем.

**КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА
СЛОЖЕНИЯ КОЛЕБАНИЯ**

**А. Н. Прокопеня, М. И. Швец
Брестский политехнический институт**

Обычно моделирование физических процессов на ЭЕМ произ-

водится в том случае, когда их реализация на практике затруднительна. Не менее полезным является также моделирование простых физических процессов, так как позволяет произвести предварительный анализ процесса и выбрать наиболее удобные условия для эксперимента. Кроме того, сопоставление результатов расчета с данными реального эксперимента способствует лучшему усвоению изучаемого материала. В докладе рассматривается компьютерная программа по моделированию процесса сложения колебаний одного направления, а также колебаний, происходящих во взаимно перпендикулярных направлениях. Предлагается использовать программу параллельно с выполнением лабораторной работы по этой теме.

ДВИЖЕНИЕ ТЕЛА В ГРАВИТАЦИОННОМ ПОЛЕ ДВОЙНОЙ ЗВЕЗДЫ

В. И. Удин, Г. И. Новикова

Белорусская государственная политехническая академия

Использование ЭЭМ позволяет численным методом решать задачи механики, решение которых невозможно получить в аналитическом виде или требует громоздких вычислений. Уже простейший численный метод решения дифференциальных уравнений, метод Эйлера, позволяет решать задачи механики, исходя непосредственно из второго закона Ньютона.

В данной работе решается задача движения тела в гравитационном поле двойной звезды в приближении, что положение звезд фиксировано в пространстве. Это классическая задача Эйлера, и аналитическое решение ее требует громоздких вычислений эллиптических интегралов. Численным методом эта задача просто решается на ЭЭМ, и студенты имеют возможность промоделировать различные варианты движения тела. Выбирая массу одной звезды намного меньше массы другой, можно промоделировать случай движения тела вокруг одного притягивающего центра в присутствии возмущения со стороны второго притягивающе-

го центра (этот случай аналогичен движению Луны в поле Земли в присутствии гравитационного поля Солнца).

**ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ
В ФИЗПРАКТИКУМЕ ПО ИЗУЧЕНИЮ ТЕПЛОВЫХ ПРОЦЕССОВ**

И. Н. Ковалов, А. И. Слободянюк

Белорусский государственный университет

Предлагаемая лабораторная работа по изучению процесса теплообмена и теплопередачи в бесконечном стержне имеет многоцелевое назначение. Во-первых, для исследования тепловых свойств металлических материалов при различных условиях теплообмена с окружающей средой и может быть использована в спецпрактикуме. Во-вторых, используя экспериментальные данные, возможно сверять их с полученными результатами компьютерных программ с помощью различных теоретических построений. Для этого была создана соответствующая экспериментальная установка, записывающая экспериментальные данные в память персональной ЭВМ с графическим выводом зависимостей на экран дисплея. С помощью соответствующей теоретической программы экспериментальные данные могут сравниваться с программой-моделью. Такое непосредственное сравнение теории с экспериментом дает возможность вносить соответствующие корректировки в программу-аналог реального процесса.

**САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА
ПО ИЗУЧЕНИЮ МАКСВЕЛЛОВСКОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ МОЛЕКУЛ
ПО СКОРОСТЯМ, ЭНЕРГИЯМ И РАСПРЕДЕЛЕНИЯ БОЛЬЦМАНА
В КУРСЕ ОБЩЕЙ ФИЗИКИ**

Л. Г. Крейдик

Белорусская государственная политехническая академия

Работа поставлена на IBM PC AT и состоит из трех частей. В первой части моделируется распределение молекул по модулю скорости, проекции и энергии. Исследуется зависимость

распределений от температуры и массы молекул. Выполняются расчеты распределения молекул и определяются их скорости.

Во второй части моделируется распределение Больцмана и опыт Перрена.

В третьей части решаются задачи диффузии, внутреннего трения и теплопроводности.

**САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ПО ИЗУЧЕНИЮ
ЗАКОНОВ КИРХГОФА В КУРСЕ ОБЩЕЙ ФИЗИКИ**
Э. М. Юдовин, Л. Н. Смугага, И. С. Генкина
Белорусская государственная политехническая академия

Организация самостоятельной работы студентов в ВУЗе находится в стадии становления и требует новых форм.

Одной из наиболее оптимальных форм самостоятельной работы, на наш взгляд, является работа обучающегося с компьютером в диалоговом режиме.

Предлагаемая работа поставлена на IBM PC AT и состоит из двух частей: обучающей и расчетной.

В обучающей части изложены законы Кирхгофа и правила их применения. Предусмотрены вопросы для самоконтроля.

Расчетная часть позволяет обучающему самостоятельно конструировать простейшие разветвленные электрические цепи и производить их расчет.

Работа может использоваться также как лабораторная в физпрактикуме курса общей физики.

**РЕАЛИЗАЦИЯ ПРИНЦИПА НАГЛЯДНОСТИ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ТЕМЫ
"ПОЛУПРОВОДНИКИ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ"**
Т. А. Лукашевич, В. О. Савич, Е. П. Трухан
Белорусская государственная политехническая академия

Изучая в курсе общей физики тему "Полупроводники и их применение" студенты БГПА имеют возможность получить наглядную информацию о полупроводниковых материалах и приборах. В

лекционном курсе используются слайды, классифицирующие широкий класс материалов и приборов, их характеристики и параметры. Благодаря изготовленному наглядному пособию студенты могут видеть реальные промышленные образцы полупроводниковых монокристаллов и эпитаксиальных слоев, а также различные типы современных полупроводниковых приборов. Для демонстрации вольт-амперных характеристик приборов создан характерный график с выводом ВАХ на экран телевизора.

Более глубоко вникнуть в процессы, происходящие в полупроводниках и полупроводниковых приборах студенты могут в дисплейном классе кафедры технической физики, оснащенный ПЭВМ типа "Apple II". Создан пакет обучающих и моделирующих программ, позволяющих наглядно представить процессы переноса носителей заряда и вольт-амперные характеристики для выпрямляющих диодов и биполярных транзисторов.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИФРАКЦИИ СВЕТОВЫХ ПУЧКОВ

И. А. Хорунжий

Белорусская государственная политехническая академия

Внедрение персональных компьютеров в учебный процесс открывает широкие возможности по использованию математического моделирования в изучении физики. Однако этот процесс сдерживается недостаточным объемом имеющегося программного обеспечения. В связи с этим представляет определенный интерес программа для ЭВМ, позволяющая моделировать дифракцию световых пучков на отверстиях произвольной формы, разработанная в БГУА на кафедре экспериментальной и теоретической физики. В основе модели изучаемого процесса лежит решение комплексного уравнения Гельмгольца для электромагнитной волны. Высокая точность решения и небольшое время расчета обеспечиваются использованием высокоэффективного алгоритма на основе быстрого преобразования Фурье (БПФ), изложенного в работе: С. С. Чесноков "Быстрое преобразование Фурье в задачах теплового самовоздействия" - Вестник Московского университе-

та. Сер. 3. Физика. Астрономия. 1980, т. 21, номер 6, с. 27-31.
Данная программа может успешно применяться при изучении волновой оптики и выполнении лабораторного практикума по физике.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ПО КУРСУ
"РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ" ДЛЯ ВУЗОВ И СИСТЕМЫ
ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ**

**А. Г. Жилкин, П. Г. Кулжир, В. А. Муравский,
И. А. Сатинов, Е. Е. Трофименко**

**Белорусская государственная политехническая академия,
Белорусский государственный университет**

Сотрудниками БГПА и Белгосуниверситета разработана и предложен к изготовлению учебно-методический комплекс по курсу "Радиационная безопасность" для вузов и системы повышения квалификации. Комплекс включает лабораторный практикум, методические материалы по выполнению лабораторных работ, методические материалы для проведения практических и семинарских занятий, зачета по курсу, планшеты для оформления кабинета и учебного класса.

Лабораторный практикум комплектуется современной дозиметрической, радиометрической и спектрометрической аппаратурой, аттестованной как средство измерения. УМК изготавливается научно-производственной фирмой "Новые аналитические приборы" при Белгосуниверситете и научно-педагогическим центром "ЦИОН" МО и БИТА.

**ОПЫТ ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ РАБОТЕ НА ПЭВМ
С ПОМОЩЬЮ ОДНОГО КЛАССА ОБУЧАЮЩИХ ПРОГРАММ**

В. В. Куравкевич, В. П. Толмачев

Белорусская государственная политехническая академия

В настоящее время программа подготовки инженерных кадров включает в себя элемент умения студентами активно использовать вычислительную технику (ВТ). В практике обучения

работе на ЭВМ получили широкое распространение обучающие программы (1), назначение которых заключается в повышении интенсивности усвоения разделов изучаемых дисциплин, и потому ценность таких программ определяется их содержательной частью. Нами накоплен определенный опыт по обучению студентов работе с персональными ЭВМ (ПЭВМ) с использованием обучающей программы графоаналитического решения задач нелинейного программирования для двух переменных. Содержательная часть использует материал из разделов курса высшей математики с применением графической визуализации процесса решения, при этом на экране дисплея воспроизводится как область ограничений, так и значение целевой функции, что позволяет находить графически соответствующие решения. В качестве целевой функции выбирались алгебраические выражения любой формы представления.

**ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ ПО КУРСУ "ОСНОВЫ РАДИАЦИОННОЙ
ЭКОЛОГИИ И РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ"**

В. А. Савастенко, М. В. Буй

**Белорусский институт инженеров железнодорожного
транспорта**

Разработан практикум по курсу "Основы радиационной экологии и радиационной безопасности", состоящий из двенадцати лабораторных работ и справочного материала. Практикум включает описание следующих работ: "Изучение работы счетчика Гейгера-Мюллера", "Изучение статистического характера радиоактивных процессов", "Выбор времени счета при радиометрических измерениях", "Проверка стабильности работы радиометрической и дозиметрической аппаратуры", "Изучение поглощения гамма-излучения веществом", "Определение максимальной энергии бета-частиц методом поглощения", "Определение средней длины пробега альфа-частиц в воздухе", "Изучение закона радиоактивного распада", "Определение загрязненности различных поверхностей бета-излучающими радионуклидами"; Дозиметрия ионизирующих излучений", "Определение экспрессным методом толстых проб удельной бета-активности пищевых продуктов и поверхностной активности почвы", "Определение удельной бета-активности пищевых продуктов путем радиометрии их соевых остатков".

ЗАДАЧИ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАВЯТЯ ПО КУРСУ
"ОСНОВЫ РАДИАЦИОННОЙ ЭКОЛОГИИ И РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ"

В. А. Саластенко, М. В. Буя

Белорусский институт инженеров железнодорожного
транспорта

Разработан комплекс задач по курсу "Основы радиационной экологии и радиационной безопасности", в котором рассматривается происхождение различных видов радиоактивного излучения, их физические и биологические свойства. Вопросы дозиметрии и защиты от ионизирующих излучений представлены отдельными разделами. В начале каждого из разделов содержатся основные формулы, используемые при решении задач, включенных в данный раздел. Приведенный теоретический материал соответствует упрощенным методикам расчета экспозиционной, поглощенной и эквивалентной доз, применимым для их приближенной оценки при наличии и отсутствии защиты. При составлении задач использован реальный фактический материал по загрязненности территории радионуклидами, уровням радиационного фона и степени облученности населения районов, пострадавших в результате аварии на Чернобыльской АЭС в 1986 г.

ПОСТАНОВКА И ПРОВЕДЕНИЕ ЛАБОРАТОРНОГО ПРАКТИКУМА
ПО РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

В. Т. Дериласко, О. Б. Петкевич

Новополоцкий политехнический институт

В Новополоцком политехническом институте преподавание

курса "Радиационная безопасность" началось с весеннего семестра 1981 г., и содержало в себе составную часть проведения лабораторного практикума. В настоящее время этот практикум выполняется на оборудовании, включающем бытовые дозиметры типа "Сосна", "Мастер", радиометры РУВ-01А, многоканальные анализаторы АМА-03Ф и др., работающие с различными детекторами, в том числе с применением жидкого азота. В части лабораторных работ используются бытовые дозиметры ("Статистика ядерных излучений", "Дозиметрия ядерных излучений", "Идентификация бета и гамма-радиоактивных веществ" и др.). Эти работы выполняются фронтально. В других работах применяется сложная аппаратура и специальные режимы эксплуатации ("Измерение удельной активности веществ на радиометре РУВ-01П", "Спектральный анализ ядерных излучений" и др.).

Наш опыт преподавания, основанный на логическом переходе от простого к сложному, подтверждает разумность сочетания различной по технологическим возможностям аппаратуры при выполнении практикума по радиационной безопасности.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭКВИВАЛЕНТНОЙ ДОЗЫ ВНЕШНЕГО ОБЛУЧЕНИЯ

А. А. Гладышук, К. П. Ракович

Брестский политехнический институт

В рамках учебной дисциплины "Радиационная безопасность" студентам поставлена лабораторная работа "Определение эквивалентной дозы внешнего облучения". На первом этапе выполнения работы с помощью дозиметра "Полесье 2БК-86" или аналогичных приборов измеряется мощность эквивалентной дозы внешнего гамма-излучения. Полученные данные используются затем при расчете индивидуальной дозы внешнего облучения. Используя соответствующие коэффициенты перехода, можно оценить загрязненность местности, на которой производились измерения. Принимая во внимание коэффициенты радиационного риска, по полученным данным определяются эквивалентные дозы, полученные отдельными органами. Суммирование этих доз дает эффективную

эквивалентную дозу, полученную всем организмом.

ИССЛЕДОВАНИЕ УДЕЛЬНОЙ ГАММА-АКТИВНОСТИ ПРОБ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

Ю. П. Ракович, К. И. Русаков, З. В. Русакова, Т. Д. Зыкова
Брестский политехнический институт

Авторами поставлена лабораторная работа с использованием импульсного сцинтилляционного радиометра РИС-ЭНКОН-3. Данный прибор позволяет измерять удельную гамма-активность проб в диапазоне $5 \cdot 10^{-4} - 10^{-4}$ Ки/л, что дает возможность сравнивать полученные результаты с Республиканскими контрольными уровнями. За два года работы на этой установке студентами в рамках учебного процесса и НИРС были проведены измерения загрязненности различных продуктов питания преимущественно Полесского региона Брестской области, что дало возможность провести статистическую обработку полученных данных. Анализ полученных результатов показал, что в отдельных случаях наблюдалось превышение уровня РКУ картофеля и сушеных грибов при исследовании проб из радиационно чистых регионов области.

Р А З Д Е Л III ДОВУЗОВСКАЯ ПОДГОТОВКА ПО ФИЗИКЕ

РЕГИОНОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНКИ ЗНАНИЯ (ОССЗ) - ОБЪЕКТИВНОЕ СРЕДСТВО ОТБОРА АБИТУРИЕНТОВ НА КОНКУРСНОМ ВСТУПИТЕЛЬНОМ ЭКЗАМЕНЕ

А. А. Гладышук, В. И. Гладковский, В. И. Чопчик
Брестский политехнический институт

Начиная с 1989 года в нашем институте вошел в практику письменный экзамен по физике, как более объективное средство оценки знаний абитуриентов. В связи с этим возникла необходимость универсальной оценки большого числа письменных работ. Отказавшись от стандартных методов оценки и, учитывая,

что письменный экзамен - это прежде всего средство отбора лучших абитуриентов, а не контрольная работа, для данной цели была использована РСОР, суть которой заключается в том, что абитуриенту после проверки выполненной им работы определенным образом начисляется установленное число баллов. На основании общепринятой в международной практике "шкалы качества" производится переход от набранного числа баллов к экзаменационной оценке. Такая методика оказалась достаточно эффективным и гибким средством отбора лучших абитуриентов.

ВЗАИМОСВЯЗЬ ВУЗА И ЛИЦЕЯ В СИСТЕМЕ НЕПРЕРЫВНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
Н. А. Карловский, И. Н. Медведь, Н. А. Подудеткина, М. А. Сенюк
Белорусский государственный университет, школа-лицей №165

Закон об образовании республики Беларусь создал возможность для возникновения новых форм учебных заведений, одной из которых является лицей. Тесная взаимосвязь вуза и лицея имеет ряд преимуществ. Одним из них является, на наш взгляд, проведение занятий с учащимися по профилирующим предметам преподавателями вуза. Работа преподавателя вуза в школе реализует в практике принцип преемственности в обучении, способствует быстрому внедрению в учебный процесс новых научно-методических разработок, взаимобогащает методики вузовского и школьного преподавания, способствует профессиональной ориентации учащихся.

Кроме того, появляется возможность проводить лабораторные и практические занятия школьников на современной научно-технической базе вуза. Тесная связь вуза с лицеем позволяет более эффективно проводить педагогическую практику студентов в лицее и, вследствие этого, предоставляет возможность целенаправленно формировать преподавательский состав лицея.

ПРИМЕНЕНИЕ ЭВМ ПРИ ИЗУЧЕНИИ РАЗДЕЛА ФИЗИКИ
"СТРОЕНИЕ АТОМА И АТОМНОГО ЯДРА"
НА ПОДГОТОВИТЕЛЬНОМ ОТДЕЛЕНИИ
Н. И. Веселюк

Белорусский аграрный технический университет

Вопрос изучения раздела физики "Строение атома и атомного ядра" становится особенно актуальным в наши дни после аварии на Чернобыльской АЭС.

Так как математические расчеты дефекта массы и энергии связи являются трудоемкими, то применение ЭВМ значительно упрощает эту задачу. Кроме того, машина позволяет быстро получить график зависимости энергии связи, приходящейся на один нуклон от массового числа, а слушатель подготовительного отделения должен уметь проанализировать этот график.

Применение ЭВМ позволяет активизировать работу слушателей на занятии, что приводит к лучшему усвоению материала.

ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ФИЗИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА
И ОЦЕНКА ЕГО ПОГРЕШНОСТЕЙ

В. В. Грузинский, И. В. Гайсенюк, В. И. Дынич, Л. А. Исаченкова,
Г. С. Кебровский, И. Н. Медведь, Т. А. Перковский
Белорусский государственный университет

Опыт проведения физпрактикума со студентами первого

курса указывает на отсутствие у выпускников средней школы ясного понимания вопросов точности измерений, объективной важности оценки абсолютной и относительной погрешностей измерений.

Современные школьные учебники по физике не имеют единого подхода к решению данных вопросов, а обычное стремление к упрощению часто приводит к непоследовательности и - достоинство критики - некорректности в изложении теории погрешностей.

В докладе будет изложена разработанная авторами методика обработки результатов измерений и оценки их погрешностей для различных уровней довузовского обучения физики: базово-

го, профильного и углубленного.

**ОРГАНИЗАЦИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ФИЗИКЕ
НА ФАКУЛЬТЕТЕ ДОВУЗОВСКОЙ ПОДГОТОВКИ БРГУ
Г. С. Кандилян, Л. Н. Яромская
Брестский политехнический институт**

Начиная с 1992 года в Брестском политехническом институте вступительный экзамен по физике проводится в письменной форме для всех специальностей. Такая форма экзамена требует адекватного подхода к организации учебного процесса по курсу физики для слушателей факультета довузовской подготовки.

Проблема заключается главным образом в организации лекционного курса, позволяющей переместить "центр тяжести" предлагаемого материала в сторону решения конкретных практических задач. При этом представляется целесообразным подобрать лекционный материал таким образом, чтобы теоретические основы каждого раздела предстали в виде рабочего материала для решения практических задач, охватывающих тот же круг идей и подходов, что и задания, предлагаемые на вступительном экзамене.

Результаты вступительных экзаменов за 1992 год показали, что такой подход в целом оправдан.

**ПРОБЛЕМЫ АДАПТАЦИИ ОДАРЕННЫХ ШКОЛЬНИКОВ В ВУЗЕ
И. Г. Койфман, Л. Г. Маркович
Гимназия №1 г. Бреста, Белорусский государственный
университет**

В докладе рассмотрены проблемы, возникающие у одаренных школьников в первые годы их пребывания в вузе. На анализе результатов обучения студентов физического факультета БГУ, в прошлом активных участников и победителей областных и республиканских олимпиад, лауреатов конкурса "Абитуриент", и физико-математического журнала "Квант" рассмотрены характер-

ные периоды адаптации первокурсников в вузе. Проведен анализ причин, приводящих в некоторых случаях к "дискретному разрыву" в развитии и усвоении учебного материала от своих сверстников, а также к снижению успеваемости и интереса к предмету у школьников с опережающим развитием на момент их поступления в вуз. Сделаны выводы и подготовлены методические рекомендации для учителей и преподавателей вузов, работающих с одаренной молодежью, с целью оперативного включения младшекурсников в учебную и научную работу.

РАЗБИРАЩЕЕ ОБУЧЕНИЕ В РАБОТЕ С ОДАРЕННЫМИ ШКОЛЬНИКАМИ

Д. Г. Кофман

Гимназия №1 г. Бреста

В докладе представлен опыт двадцатипятилетней работы с одаренными школьниками на базе специализированных физико-математических классов школы №1 г. Бреста. Представлены методические находки, позволяющие решать вопросы дифференцированного обучения. Рассматриваются проблемы мотивации и лидерства у группы школьников, принимавших участие в предметных олимпиадах, конкурсах. Указаны положительные и отрицательные факторы, влияющие на дальнейшую судьбу талантливых детей. Разработаны методические рекомендации для учителей физико-математических классов в работе с одаренной молодежью. Предлагаются возможности педагогики развивающего обучения к решению задачи непрерывного образования.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКТ

"МОДЕЛИРОВАНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ ЗАДАЧ НА ЭВМ"

Д. Г. Лин, Д. А. Бочкарев-Ковин, В. Д. Крижко, А. В. Тяпугин,
В. Ф. Шоло

Гомельский государственный университет

Разработан учебный комплект, предназначенный для использования на уроках физики и информатики в общеобразова-

тельных школах, профессионально-технических училищах и техникумах.

Комплект состоит из пакета программ для анализа решенных физических задач, охватывающих традиционные разделы школьного курса физики, и учебного пособия, сопровождающего программы. Работая с комплектом, учащийся имеет возможность многократно наблюдать на дисплее развитие физического процесса в исследуемой системе и активно влиять на него путем изменения параметров системы, задаваемых в режиме диалога с компьютером. Это позволяет взглянуть на решаемую задачу с различных точек зрения, а анализ решения превратить в достаточно глубокое исследование, что чрезвычайно полезно для качественного усвоения физики.

Содержание комплекта соответствует существующим учебным планам и может быть продемонстрировано во время работы секции.

ОСОБЕННОСТИ МЕТОДИКИ ИЗУЧЕНИЯ РАЗДЕЛА
"АТОМНАЯ И ЯДЕРНАЯ ФИЗИКА" В КУРСЕ ФИЗИКИ В СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ
ШКОЛАХ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ

В. А. Малашонок

Белорусская государственная политехническая академия

Введение в школах РБ с 1990-1991 учебного года нового курса "Радиационная безопасность", а также ранняя специализация учащихся лицеев и специализированных школ физико-математического профиля, свидетельствует о необходимости расширения программы и более глубокого изучения раздела "Атомная и ядерная физика", являющегося основой для изучения указанной дисциплины. Это обусловлено обострением в Беларуси проблем, связанных с аварией на Чернобыльской АЭС.

В настоящем сообщении предлагается методика изучения вопросов, связанных с воздействием ионизирующих излучений на вещество и биологические системы, методов контроля воздействия радиации на окружающую среду и мер защиты от

нее. Предусматривается более углубленное изучение основ дозиметрии и дозиметрических величин и связанных с этим вопросом проблем биологического действия радиации и радиационной гигиены.

Предлагаемая методика апробирована в техническом лицее БГПА в форме лекционных и семинарских занятий в пределах 12 учебных часов.

РАЗВИТИЕ ТАЛАНТОВ В УСЛОВИЯХ СЕЛЬСКОЙ ШКОЛЫ

Л. Э. Малец, Т. А. Перковская

Минский РОНО, Белорусский государственный университет

Результаты тестирования интеллекта учащихся, проведенные в некоторых школах Минского района, показывают, что диапазон индивидуальных различий умственных способностей, знаний, умений и навыков характеризуется отношением 1:15. В этих условиях сельская школа не может обеспечить для детей с повышенным уровнем умственного развития необходимых условий для полной реализации их способностей.

Для решения этой проблемы была разработана комплексная программа индивидуального развития одаренных школьников. Эта программа преследует цель создать благоприятные условия для дальнейшего развития их способностей и реализуется через определенные виды деятельности с учителями, учениками, родителями.

Проведение диагностики, внутришкольных, районных олимпиад позволяют определить круг детей, проявивших способности к изучению предметов физико-математического профиля. Для этих детей в течение года организуется очно-заочные курсы с предоставлением возможности участия в различного рода творческих конкурсах. В летний период работают учебно-тренировочные сборы. По программе сборов школьники 8-10 классов в течение трех недель изучают физику, математику, информатику. Параллельно проводятся

занятия по анализу этических проблем, оценке собственного развития. Занятия на курсах и сборах проводят преподаватели БГУ и МПИ, наиболее опытные учителя района. Такая система работы позволяет дать способным школьникам качественную подготовку по физике, математике, информатике.

ОПЫТ ПРЕПОДАВАНИЯ ФИЗИКИ НА ФАКУЛЬТЕТЕ ДОВУЗОВСКОЙ ПОДГОТОВКИ

В. Я. Матюшенко, Н. Е. Савченко

Белорусский институт инженеров железнодорожного транспорта

Особенности преподавания методики физики на факультете довузовской подготовки обусловлены основными целями обучения слушателей: углубление, обобщение и систематизация знаний; реализация дидактического принципа преемственности; адаптация к вузовскому учебному процессу. По основным разделам школьного курса физики нами проводятся обзорные лекции, в которых излагаются фундаментальные понятия и законы, раскрывающие их связи и отношения, иллюстрируется применение к решению конкретных задач. На практических занятиях основное внимание уделяется решению задач, так как умение решать задачи является критерием сформированности знаний и их действительности.

Для методического обеспечения учебного процесса изданы и специальные учебно-методические пособия: "Основные физические законы и формулы (краткий справочник)", "Решение задач по физике", "Ошибки на вступительных экзаменах по физике", "Задачи вступительного экзамена по физике с решениями".

Как правило, большинство слушателей успешно сдают вступительные экзамены и поступают в вуз.

РЕАЛИЗАЦИЯ СВЯЗИ ШКОЛЬНОГО И ВУЗОВСКОГО ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ

Н. Е. Савченко

Белорусский институт инженеров железнодорожного транспорта

Повышению эффективности вузовского учебного процесса по

физике способствует реализация связи между знаниями и умениями, полученными студентами в средней школе и вузе.

Нами разработана система методического обеспечения реализации этой связи, включающая в себя следующие элементы: установление недостатков и пробелов в знаниях выпускников средних школ на основе анализа характерных ошибок в ответах и решениях задач на вступительных экзаменах и во "входной" контрольной работе, проводимой в начале семестра; внесение корректив в эти знания при проведении практических занятий и консультаций; написание специальных учебных пособий для поступающих в вузы и студентов; учет содержания школьного курса физики и трактовки физических понятий и законов в учебниках для школ; контроль самостоятельной работы студентов путем проведения экспресс-опросов на каждом практическом занятии, коллоквиумов и контрольных работ; прием экзамена в два этапа в течение семестра для "плавного" преодоления барьера между школьной и вузовской формами обучения; проведение занятий с учащимися старших классов средних школ на факультете довузовской подготовки с целью углубления, обобщения и систематизации знаний учащихся и умений применять эти знания при решении задач по физике.

РОЛЬ ВУЗА В ДОВУЗОВСКОЙ ПОДГОТОВКЕ ШКОЛЬНИКОВ ПО ФИЗИКЕ

И. Н. Медведь, Л. А. Исаченкова, Е. К. Крутлик

Белорусский государственный университет

Углубленное изучение физики в школе предполагает чтение учащимися спецкурсов и факультативов. Так как методика проведения этих видов занятий разработана недостаточно, то уровень преподавания определяется практически личностью преподавателя школы или приглашенного из вуза.

В то же время возможности вуза в улучшении довузовской подготовки реализуются далеко не полностью и в последнее

время свелось практически к платным курсам и шифту над отдельными школами.

Как показывает опыт, для учащихся весьма полезны факультативные занятия обзорного плана как по теории, так и по решению задач, помогающие формированию физической картины мира и развитию умений и навыков школьников. Но для этого прежде всего необходимы методические разработки в помощь учителю как по углубленному изложению учебного материала, так и по современным направлениям развития науки, использованию исторических данных, а также по решению сложных задач.

Кроме того, на учебно-методической базе вуза можно подготовить обобщающие лекции с яркими демонстрациями по различным разделам физики, начиная с восьмого класса.

Факультативы, посвященные историческим примерам физических открытий, сложным путем установления физических законов, их месту в жизни любого человека, побуждают ученика к размышлению и познанию, формируют устойчивый интерес к физике.

По материалам этих факультативов можно было бы создать библиотечку рассказов о физике в помощь учителям и учащимся, особенно необходимую для сельских школ. В докладе будет приведен фактический материал, раскрывающий изложенные концептуальные положения.

ВОЗМОЖНОСТИ ШКОЛ ЮНЫХ ФИЗИКОВ

Г. А. Перковский

Белорусский государственный университет

Возникновение школ юных физиков (ШЮФ) относится к началу 60-х годов. Занятия в ШЮФ помогали школьникам углубить и расширить знания, научиться решать задачи повышенной сложности по физике, приспособиться к научному творчеству. За последние годы в Минске открыто много классов и школ с углубленным изучением физики, где школьники могут

получить достаточно глубокие знания. Поэтому на первое место в работе ШОФ стала задача развития творческих способностей школьников. Для лучшего решения этой задачи в 1990 году на базе ШОФ института физики АН и физфака БГУ была создана объединенная ШОФ. Опыт ее работы показал плодотворность такого объединения. Наряду с чтением лекций по актуальным проблемам современной физики и решением сложных задач, проводятся занятия в учебных лабораториях физфака и научных лабораториях института физики АН и физфака БГУ. Такая подготовка помогает школьникам более конкретно определить свои интересы в определенной области физики. После поступления на физфак они могут уже с первого курса включиться в научную работу.

СО Д Е Р Ж А Н И Е

В. И. Буторин, А. А. Колоколов (МСИИ)	
Вопросы преподавания физики в условиях трехуровневой системы подготовки и проблема адаптации специалистов	9
В. Т. Севастьяненко, В. В. Фидрих (БГПА)	
Пакет программ математического моделирования физических процессов для ВУЗов	9
Н. М. Чопчиц, А. А. Гладышук (БрПИ)	
Современная парадигма физпрактикума по решению задач и комплексные задачи по курсу физики	10
Н. И. Чопчиц (БрПИ)	
Математические модели в системе оценки качества знаний и правления учебным процессом по физике	10
В. М. Добрянский, Н. Ф. Лугаков, А. С. Рубанов (БАТУ)	
Опыт работы кафедры физики БАТУ по внедрению блочного метода преподавания физики	11
В. В. Барашков, Н. Ф. Горовая, В. В. Грузинский, В. Е. Граков, Л. П. Егорова, И. И. Жолнерович, Л. А. Исаченкова, А. И. Слободянюк (БГУ)	
Проект программы по физике для национальной школы Республики Беларусь	12
Л. Г. Маркович, Г. В. Пальчик (БГУ)	
Подготовка учащихся МССШ к поступлению в ВУЗы	12
И. А. Хорунжий (БГПА)	
Концепция преподавания физики в системе непрерывной подготовки специалистов ВПУ-БГПА	13
В. И. Попко, И. А. Хорунжий (БГПА)	
Опыт преподавания физики в системе непрерывной подготовки специалистов ВПУ-БГПА	14
М. А. Баркун, Н. В. Урбанович (БУМП)	
Роль Республиканского межвузовского методического объединения по физике в методическом обеспечении высшего образования	15

А. М. Федорченко (КГУ) Рейтинговая система аттестации студентов вузов	15
--	----

РАЗДЕЛ 1. НОВЫЕ ПОДХОДЫ К ПРЕПОДАВАНИЮ ФИЗИКИ

В. А. Бондарь (МГПИ) Некоторые формы организации самостоятельной работы студентов при изучении курса общей физики	16
А. И. Балсун, С. М. Жаврид, В. И. Мураов (МРТИ) О структуре и содержании программы курса общей физики в техническом вузе	17
А. А. Гладышук (БрПИ) Концепция и практический опыт преподавания физики в Брестском политехническом институте	18
В. И. Гладковский, В. Н. Наумчик, К. М. Маркевич, В. П. Черненко (БрПИ) Об эффективности рейтинговой системы оценки знаний	18
В. И. Гладковский (БрПИ) Опыт проведения практических занятий в условиях применения рейтинговой системы оценки знаний	19
В. И. Гладковский, К. М. Маркевич, В. П. Черненко (БрПИ) Повышение творческой активности студентов - основное следствие перехода на рейтинговую систему оценки знаний	20
В. И. Гладковский (БрПИ) Совместное применение дискретных рейтинговых моделей с различной величиной шага квантования	20
А. А. Гладышук, В. И. Гладковский, К. М. Маркевич, Н. И. Чопчиц (БрПИ) Некоторые аспекты применения рейтинговой системы оценки знаний на лабораторных работах по физике, электротехнике, электронике	21
В. И. Гладковский (БрПИ) Исследование одной математической модели учебного процесса с рейтинговой оценкой в качестве переменной состояния	21
П. Н. Бурлак, А. М. Федорченко (КГУ) Рейтинговая система аттестации студентов вузов	22

В. И. Дынич, Л. А. Исаченкова, А. П. Клищенко, А. П. Сманцер (БГУ)	
Об организации учебного процесса на вечернем отделении	22
Г. С. Кандилян, В. Я. Хуснутдинова (БрПИ)	
Об оценке работы преподавателя	23
Э. М. Шилевский, Р. В. Рудович (БГУ)	
Гуманистические аспекты преподавания физики в школе и вузе	24
С. В. Понойский (ВПИ)	
К вопросу о гуманитаризации процесса обучения физики в педагогическом вузе	24
В. В. Грувинский (БГУ)	
Курс "Основы физического эксперимента"	25
И. З. Дивладари (БГПА)	
Проблемы и особенности преподавания физики в техническом вузе	26
В. Н. Добрянский, Н. Ф. Лутаков, В. Ф. Малишевский (БАТУ)	
Физика - фундаментальная интегрирующая дисциплина и существенная часть общечеловеческой культуры	26
А. М. Колодянский (ГрГУ)	
Содержание курса физики на математическом факультете университета	27
Ч. М. Федорков (МПИ)	
Использование адаптивной обучающей системы при изучении квантовой физики	28
В. Г. Разуванов, Л. В. Лякова (ГСХИ)	
Межпредметная связь физика - агрометеорология	29
П. Г. Рабеслов (МПИ)	
Профессионально-педагогическая адаптация курса общей физики	29
В. А. Бондарь, Е. В. Ляхович, Н. Н. Мордвилко (МПИ)	
О некоторых возможностях универсализации программ обучения при изучении курса общей физики	30
А. А. Гладышук, В. И. Гладковский, А. Н. Прокопьян, А. С. Смаль, Н. И. Чолпиц (БрПИ)	
Нетрадиционные подходы к компьютеризации учебного процесса на кафедре физики БрПИ	31

Г. А. Заборовский, В. А. Яковенко (МГПИ) Интегрированная педагогическая программная среда при изучении физики	31
Г. А. Заборовский (МГПИ) Создание и оптимизация баз знаний по физике	32
В. Г. Севастьяненко, Л. А. Рабена, В. В. Сидорик (БГПА) Технология разработки учебных компьютерных программ: пакет типовых программных модулей	32
Л. К. Герасимова, С. Н. Черенкевич (БГУ) Преподавание элементов физики в курсе "Экологическая безопасность"	33
В. Т. Дерипаско (НПИ) Курс лекций по радиационной безопасности	34
Л. В. Лыкова, В. Г. Рауванов (ГрСХИ) Содержание и реализация учебной программы по радиационной экологии и радиационной безопасности в Гродненском сельскохозяйственном институте	34
В. С. Стрижев, Т. П. Желонкина (ГГУ) Особенности изложения темы "Естественная радиоактив- ность" на биологических факультетах университетов	35
П. Г. Кужир, И. А. Сатилов, Е. Е. Трофименко (БГПА) Учебное пособие по курсу "Радиационная безопасность" для вузов	36
В. А. Гайсенюк, В. В. Грузинский, С. Н. Сицко (БГУ) Понятие электрического тока в курсе общей физики	36
Т. П. Желонкина (ГГУ) О некоторых вопросах изложения темы "Электромагнит- ное поле"	37
Т. П. Желонкина (ГГУ) Научные революции в курсе "История физики"	38
И. И. Жолнерович, В. В. Гуринович (БГУ) Термическое и калорическое уравнения состояния	39
А. Н. Качамин (ГГУ) Некоторые вопросы задачи двух тел	39
А. Н. Качамин (ГГУ) Нетрадиционный способ введения понятия токов смещения	40
В. Н. Наумчик, А. П. Нечай (БГУ) Демонстрация стоячих звуковых волн в воздухе	41

Е. А. Ушаков (БГУ) Основы общей теории относительности в курсе общей физики	41
В. Е. Граков, А. А. Сокольский (БГУ) Одноэлектронный атом в курсе общей физики	42
Н. С. Стрижев, Т. П. Желонкина (ГГУ) Новые концепции преподавания физики на неинженерских факультетах вуза	43
РАЗДЕЛ II. ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	1
Н. И. Чопчиц (БрПИ) Поливариантность в работах лабораторного физпрактикума	43
Н. И. ЧОПЧИЦ (БрПИ) Неравновесные адиабатные процессы в лабораторном физпрактикуме	44
Н. И. Чопчиц, М. Н. Прокопеня (БрПИ) Модифицированный метод наименьших квадратов в лабораторном физпрактикуме	45
Н. И. Чопчиц, В. И. Глазговецкий (БрПИ) Модернизированная лабораторная установка для изучения колебаний наклонного маятника	45
Т. А. Абсиевич, Л. Г. Фрейдич (БрПА) Исследование колебаний в системе с двумя степенями свободы	46
В. И. Попко, И. А. Хорунжий (БрПА) Изучение механического резонанса	47
Л. И. Прокопович (НПИ) Исследование температурной зависимости теплопроводности твердых тел	47
И. Ю. Врубель, В. М. Ткаченко (БГУ) Изучение эффекта Доплера в физическом практикуме	48
А. Н. Прокопеня, В. Я. Хусчутдиязова (БрПИ) Знакомство с измерительными приборами в физическом практикуме	48
К. И. Русаков, Э. В. Русакова (БрПИ) Измерение температурной зависимости электропроводности металлов и полупроводников	49

А. А. Гладышук, А. С. Смаль (БрПИ) Лабораторные работы по разделу "Оптика" на учебном голографическом стенде	49
В. А. Бондарь, И. И. Перепечко (МПИ) Изучение дифракции Фраунгофера на узкой щели	50
В. С. Стрижнев, Т. М. Адамчикова, В. И. Силицына (ГГУ) Новые элементы при изучении "Поляризация света"	50
А. И. Максимов, Л. А. Бабеня, Т. А. Авсиевич (БГПА) Количественный анализ веществ по спектрам поглощения	51
Н. В. Ощепкова, В. В. Вабишевич (НПИ) Электрооптика жидких кристаллов в лабораторном практикуме	52
В. С. Стрижнев, Е. П. Криловецкая (ГГУ) Использование фотометра КФХ-З в лабораторном практикуме	52
А. А. Гладышук, А. С. Смаль (БрПИ) Исследование параметров инжекционных лазеров на установке LDI/CW-02	53
С. А. Маскевич (ГрГУ) Лабораторная работа "Принцип работы He-Ne лазера"	54
Т. С. Дубаневич, Н. В. Зеленуха, А. А. Саложкова, М. П. Шмидт (ВПИ) Спецпрактикум по школьному лабораторному экспери- менту в пединституте	54
И. В. Близник, Л. А. Сакевич, А. Б. Тимофеев, А. Г. Ульяшин (БГПА) Изучение явления сверхпроводимости в ВТСП керамике	55
И. С. Манак (БГУ) Определение граничной частоты модуляции и времени жизни носителей в полупроводниковых источниках излучения	55
И. С. Манак (БГУ) Изучение фотоэлектронных умножителей в режиме гетеродинамирования в лабораторном практикуме	56
Н. И. Авдеева (МПИ) Вычислительный эксперимент как метод обучения физике	57
Ю. И. Савилова (МРИ) Некоторые аспекты применения ИЭЕМ в физическом практикуме	5

М. Н. Борисевич, В. И. Соболевский, А. Я. Кляц, Г. П. Большакова, Л. П. Даниленко (ВВМ)	
Компьютер в методической работе преподавателя физики	58
Элементы компьютеризации в лабораторном практикуме по физике	59
Г. А. Гачко, Н. М. Лапа (ГрГУ)	
Измерительный стенд на базе ПЭВМ "Корвет"	60
В. Ф. Воронин (БГПА)	
Пакет прикладных программ для лабораторного практикума по физике	60
Л. А. Бабеня (БГПА)	
Компьютеризация лабораторного практикума по физике	61
А. Н. Прокопеня, М. М. Швец (БрПИ)	
Компьютерные контрольно-обучающие программы в физическом практикуме	62
Контрольно-обучающая программа по теме "Постоянный электрический ток"	62
А. В. Тимофеев (БГПА)	
Переход от порядка к хаосу в модельной детерминированной физической системе: компьютерный эксперимент	63
Н. И. Чопчиц, А. В. Андреев (БрПИ)	
Изучение абсолютно упругого и неупругого соударений с помощью компьютерного моделирования	63
Н. И. Чопчиц, А. В. Андреев, О. А. Гладышук, В. А. Омелько, Д. Н. Хилькевич (БрПИ)	
Изучение одномерного идеального газа в одномерном поле с помощью компьютерного моделирования	64
А. Н. Прокопеня, М. И. Швец (БрПИ)	
Компьютерное моделирование процесса сжатия колебаний	64
В. И. Кудин, Г. И. Новикова (БГПА)	
Движение тела в гравитационном поле двойной звезды	65
И. Н. Козлов, А. И. Слободянк (ВГУ)	
Применение компьютерного моделирования в физпрактикуме по изучению тепловых процессов	66
Л. Г. Крейдик (БГПА)	
Самостоятельная работа по изучению максвелловского распределения молекул по скоростям, энергиям и распределения Больцмана в курсе общей физики	66

Э. М. Юдовин, Л. Н. Смугара, К. С. Генкина (БГПА) Самостоятельная работа по изучению законов Кирхгофа в курсе общей физики	67
Т. А. Лукашевич, В. О. Савич, Е. П. Трухан (БГПА) Реализация принципа наглядности при изучении темы "Полупроводники и принципы их применения"	67
И. А. Хорунжий (БГПА) Математическое моделирование дифракции световых пучков	68
А. Г. Жилкин, П. Г. Кужир, В. А. Муравский, И. А. Сетиков, Е. Е. Трофименко (БГУ, БГПА) Учебно-методический комплекс по курсу "Радиационная безопасность" для ВУЗов и системы повышения квалифи- кации	69
Е. В. Журавкевич, Е. П. Толмачев (БГПА) Опыт обучения студентов работе на ПЭВМ с помощью од- ного класса обучающих программ	69
В. А. Савастенко, М. В. Буй (БНИИЭТ) Лабораторный практикум по курсу "Основы радиационной экологии и радиационной безопасности"	70
Задачи для практических занятий по курсу "Основы радиационной экологии и радиационной безопасности"	71
В. Т. Дерипаско, О. Б. Петкевич (НПИ) Постановка и проведение лабораторного практикума по радиационной безопасности	71
А. А. Гладышук, Ю. П. Ракович (БрПИ) Определение эквивалентной дозы внешнего облучения	72
Ю. П. Ракович, К. И. Русаков, Э. В. Русакова, Т. Л. Зыкова (БрПИ) Исследование удельной гамма-активности проб продуктов питания	73
РАЗДЕЛ III. ДОВУЗОВСКАЯ ПОДГОТОВКА ПО ФИЗИКЕ	
А. А. Гладышук, В. И. Гладковский, Н. И. Чопчиц (БрПИ) Рейтинговая система оценки знаний - эффективное сред- ство отбора абитуриентов на конкурсном вступительном экзамене	73

Н. А. Карловский, Н. И. Медведь, Н. А. Полудеткина, М. А. Сенюк
(БГУ, школа-лицей № 165)

Взаимосвязь ВУЗа и лицея в системе непрерывного образования

Н. И. Веселко (БАТУ)

Применение ЭВМ при изучении раздела физики "Строение атома и атомного ядра" на подготовительном отделении
В. В. Грузинский, И. В. Гайсенок, В. И. Данич, Л. А. Исаченкова,
Г. С. Кембровский, И. Н. Медведь, Т. А. Перковский (БГУ)

Обработка результатов физического эксперимента и оценка погрешностей

76

Г. С. Кандилян, Л. Н. Яромская (БрПИ)

Организация учебного процесса по физике на факультете довузовской подготовки БрПИ

76

Ю. Г. Койфман, Л. Г. Маркович (гимназия №1 г. Бреста, БГУ)

Проблемы адаптации одаренных школьников в ВУЗе

76

Ю. Г. Койфман (гимназия №1 г. Бреста)

Развивающее обучение в работе с одаренными школьниками

77

Д. Г. Лин, Д. А. Бочкарев-Комин, В. Д. Крюков, А. В. Тяпутин,
В. Ф. Шолох (ГГУ)

Учебно-методический комплект "Моделирование физических задач на ЭВМ"

77

В. А. Малашонск (БГПА)

Особенности методики изучения раздела "Атомная и ядерная физика" в курсе физики в специализированных школах физико-математического профиля

78

Л. Э. Малец, Т. А. Перковский (Минский РОНО, БГУ)

Развитие талантов в условиях сельской школы

79

Г. Я. Матюшенко, Н. Е. Савченко (БННПТ)

Опыт преподавания физики на факультете довузовской подготовки

80

И. Н. Медведь, Л. А. Исаченкова, Е. К. Крутлик (БГУ)

Роль ВУЗа в довузовской подготовке школьников по физике

81

Т. А. Перковский (БГУ)

Возможности школы юных физиков

82

Эдвард Спегля

Обучение физике в технических вузах Польши

Система высшего образования в ПР в настоящее время подвергается существенным изменениям. Изменения системы образования совпадают с переменой политического строя страны и направлены на дифференциацию высшего образования /введение многоуровневости/ и обеспечение их проходности а также компатибельности: так между вузами в стране, как и Европе существуют вузами.

Это долговременный процесс и наверно будет он принципиально влиять на роль, пределы и смысл обучения физике - также в технических вузах. Принимая во внимание характер этой Конференция я лично органичусь к оценке актуального состояния обучения физике в технических вузах нашей страны. Более существенные данные относительно этой темы указаны ниже в пунктах, которые в значительной степени совпадают с выводами и определениями представленными на Общепольском дидактическом семинаре п.э. "IX Дни обмена опытами относительно обучения физике в технических вузах", который состоялся в Силезском Политехническом Институте в Гливицах 24-25 июня 1992 года.

1. Среднее количество часов предназначенных для обучения физике в технических вузах ПР составляет 180 - колебаясь в пределах 45 - 405 часов. Меньше 180 часов предназначено для физики в 17% факультетах. Этот факт считается неудовлетворительным, а даже вызывающим опасение.

2. Структура физики, как предмета обучения в некоторых факультетах и вузах является в основном несуществительной, так как случается, что не проводятся лабораторные и исчислительные упражнения. В других факультетах наоборот количество лабораторных упражнений равно количеству лекций. Монографические лекции физики к сожалению являются редкостью и реализуются только в нескольких факультетах.

3. Лабораторные и вычислительные упражнения, имеют характер обязательных, а лекции необязательны. Среднее присутствие студентов на лекциях составляет ~30%, а консультации пользуются нерегулярно самые способные и малоспособные студенты.

4. Предмет физики как правило заканчивается экзаменом - но неправильно считать надо, что весь курс кончается только одним экзаменом /даже если обучение продолжается три семестра / в приблизительно 67% случаев. Все меньше количество вузов, в которых разрешается сдавать экзамен после каждого семестра. Появляется тоже тенденция элиминации экзамена после окончания занятий так называемой современной физики, или преподаваемой вместо её физики твердого тела.

5. Преподаватели физики, чаще всего опытные дидактики /стажировка в среднем ~17 лет/. Подчеркнуть надо, что среди преподающих физику в технических вузах большинство адъюнктов /~62% /, а профессора, доценты и доктора составляют ~30% / с 7-45% в отдельных вузах /. Для лекций чаще всего используют учебники : Детлава; Яворского; Ландштайнера; Массальских; Холмидая, Ресника и другие.

Для лабораторных и вычислительных упражнений, почти во всех вузах используют собственные пособия на правах рукописи. Довольно общим является мнение о недостатке хороших учебников в области так называемой современной физики, что особенно касается тематики: сверхпроводимости, элементарных частиц, световодческой оптики, голографии, космологии и т.п.

6. Почти во всех технических вузах / исключая 2 вуза / у физиков собственные лекционные залы с техническим обеспечением и демонстрационными составами в количестве нескольких сотен. Большое количество преподавателей /~50% / не пользуется ими и только время от времени применяет демонстрации и пользуется аудиовизуальными пособиями.

7. Сознание преподавателей относительно роли и цели обучения физике в техническом вузе бывает частичным и далеко не полным. Большинство видит также более широкие цели обучения физике но подвергается нажиму ученых советов факультетов и преподает только избранные отделы а даже только группы проблем, которые кажутся быть специфически нужными для избранных факультетов технических вузов а даже специальностей.

Все это вызывает многие сомнения, пр.: стоит ли во всех технических вузах реализовать такой же " канон физики ", учитывать ли и в каких пределах специфику факультета и специальностей, стремиться ли в ситуации многоступенчатого обучения к одноступенчатому обучению физике - непрерывно, надо ли подвергать обучение физике схемам объясняющим в технических вузах других мировых вообще или только европейских стран и т. д.

8. В среднем " нагрузка студентами " приходящаяся на преподавателя физики высокая и формируется на уровне нескольких десятков студентов / до 50 / на одного преподавателя. Лекционные группы, из-за экономики стали все больше и еле помещаются в лекционных залах / до нескольких сот студентов /.

9. Растущие в последние годы ограничения средств на дидактику и научные исследования, которые в случае физики очень дорогостоящие, являются причиной основных затруднений в развитии обучения а особенно обучения физике на высоком существенном уровне. Добавочным негативным эффектом этой ситуации является растущая эмиграция молодых, хорошо подготовленных физиков. Общество польских физиков старается противодействовать этой ситуации, потому что в каждой экономической ситуации физика является основным фактором развития всех областей техники и хозяйства.

Дублинский Политехнический Институт

J. Piękarski
/Э. Слевля/

МЕТОДИКА ЗАПОЛНЕНИЯ ~~ДЕКЛАРАЦИИ~~ ~~СЕРВИСА~~ ~~ПРОСЬБА~~
У ВЫШЕИХ ~~НАЧЕЛЬНИКОВ~~ ~~УСТАНОВ~~

/ Праграма, тэзісы дакладау/

Ответственные за выпуск - Надежда Васильевна Урбанович
Анатолий Антонович Гладышук
Строчач Т.В.

Редактор -

Подписано к печати 22.10.92. Формат 60x84/16.

АТ - Бумага писч. № 1 Объем : усл. л. 5,4.

6,0 уч. изд. л. Тираж 150 экз. Заказ 493.

Цена 30 руб. Отпечатано на роталпринте Брестского политех-
нического института, 224023, Брест, ул. Московская, 267