

Министерство образования Республики Беларусь

Учебно-методическое объединение вузов Республики Беларусь  
по естественнонаучному образованию

**УТВЕРЖДАЮ**

Первый заместитель Министра образования  
Республики Беларусь

А.И. Жук

Регистрационный № ГД-Г. 326/тип.

**УЧЕБНЫЙ ФИЗИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ**

**Типовая учебная программа**

**для высших учебных заведений по специальности**

**1-31 04 01 Физика (по направлениям)**

**(Направление специальности**

**1-31 04 01-03 Физика (научно-педагогическая деятельность))**

**СОГЛАСОВАНО**

Председатель Учебно-методического  
объединения вузов Республики Беларусь  
по естественнонаучному образованию



29.06.2010

Б.В. Самохвал

**СОГЛАСОВАНО**

Начальник управления высшего и  
среднего специального образования  
Министерства образования Республики Беларусь

Ю.И. Микрюк

14.09.2010

Ректор Государственного учреждения  
образования «Республиканский институт  
высшей школы»



М.И. Демчук

13.07.2010

Эксперт-нормоконтролер

Дзяло - Р.И. Кеевчевич

13.07.2010

Минск 2010

# Учебник физики и информатики

2

## **СОСТАВИТЕЛЬ:**

**Г.Н. Сицко** – доцент кафедры методики преподавания физики и информатики Белорусского государственного университета, кандидат физико-математических наук, доцент.

## **РЕЦЕНЗЕНТЫ:**

**Кафедра естественнонаучных дисциплин** учреждения образования «Минский государственный высший радиотехнический колледж»;

**В.Н. Наумчик** — заведующий кафедрой общей и профессиональной педагогики учреждения образования «Республиканский институт профессионального образования», доктор педагогических наук, профессор.

## **РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ В КАЧЕСТВЕ ТИПОВОЙ:**

Кафедрой методики преподавания физики и информатики физического факультета Белорусского государственного университета  
(протокол № 8 от 3 марта 2009 г.);

Научно-методическим советом Белорусского государственного университета  
(протокол № 1 от 23.10.2009);

Научно-методическим советом по физике учебно-методического объединения вузов Республики Беларусь по естественнонаучному образованию  
(протокол № 1 от 16.10.2009).

Ответственный за выпуск: **Г.Н. Сицко**

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Типовая учебная программа дисциплины «Учебный физический эксперимент» разработана для вузов Республики Беларусь в соответствии с образовательным стандартом для специальности 1-31 04 01 «Физика (по направлениям)», направления специальности 1-31 04 01-03 «Физика (научно-педагогическая деятельность)». Данная дисциплина ориентирована на практическое овладение студентами экспериментальными методами физических исследований. Целью дисциплины является подготовка квалифицированных учителей физики. Основной её задачей является приобретение студентами знаний и умений в области учебного физического эксперимента.

Изучение дисциплины «Учебный физический эксперимент» связано с дисциплинами общей и теоретической физики, математического анализа, аналитической геометрии и высшей алгебры.

В результате изучения дисциплины студент должен  
**знать:**

- теоретические основы и структуру современного учебного физического эксперимента в школе;
- принципы использования демонстрационного эксперимента в процессе обучения физике в средней школе;
- методику проведения демонстрационного эксперимента в ходе урока;
- правила техники безопасности при проведении учебного эксперимента;

**уметь:**

- практически владеть навыками проведения учебного эксперимента;
- планировать учебный физический эксперимент в школе;
- проводить учебные эксперименты в процессе обучения физике;
- создавать несложные приспособления для урока физики.

Текущий контроль знаний и навыков студентов рекомендуется осуществлять с использованием контрольных работ, тестов, а также компьютерных обучающих программ.

В соответствии с типовым учебным планом всего на изучение дисциплины выделено 98 часов, аудиторных — 36, в том числе лекции — 10, лабораторные — 26.

К рекомендуемым методам обучения относится теоретическое изложение материала на лекциях. Лабораторный практикум посвящен практическому изучению способов и навыков в выполнении учебного физического эксперимента. Для самостоятельной работы студентов предлагается:

- разработка одной из тем программы с последующим предоставлением реферата;
- написание плана-конспекта урока по одной из тем;
- самостоятельная подготовка и выполнение учебного физического эксперимента по одной из тем школьного курса по физике.

После выполнения всей программы по данному курсу рекомендуется проводить экзамен.

## ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№	Название темы	Лекции	Лабораторные занятия	Всего
1.	Психолого-педагогические основы использования учебного эксперимента по физике в школе.	2	2	4
2.	Политехническая направленность экспериментального метода преподавания физики.	2	8	10
3.	Демонстрационные эксперименты по механике.	2	8	10
4.	Демонстрационные эксперименты по основам молекулярно-кинетической теории, газовым законам.	2	4	6
5.	Демонстрационные эксперименты по электричеству и оптике.	2	4	6
	Итого:	10	26	36

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

**1. Психолого-педагогические основы использования учебного эксперимента по физике в школе.**

Преимущества и недостатки кабинетной системы в школе. История развития школьного учебного физического эксперимента. Основные эргономические принципы учебного процесса и их реализация при использовании учебного эксперимента. Особенности формирования и развития техники учебного физического эксперимента в крупнейших образовательных центрах мира. Наглядность в системе дидактических принципов (гносеологический аспект). Роль экспериментальной установки в этой системе.

**2. Политехническая направленность экспериментального метода преподавания физики.**

Эксперимент в системе профориентационной работы среди учащихся. Сам. Формирование и оптимизация учебного оборудования школьного кабинета физики. Экранно-звуковые средства в системе требований педагогической эргономики. Методика проведения демонстрационных опытов на уроках и послеурочных занятиях. Техника демонстрирования. Техника безопасности при проведении демонстрационных экспериментов. Моделирование учебного физического эксперимента с использованием компьютерной техники.

**3. Демонстрационные эксперименты по механике.**

Кинематика, динамика, вес и невесомость, момент сил, виды равновесия, силы трения покоя, скольжения, качения, явления застоя и заноса, жидкое трение. Демонстрация свободного падения. Гидро- и аэродинамика. Закон Архимеда. Уравнение Бернулли, эффект Магнуса, подъёмная сила крыла, пульверизатор, полеты змея. Магдебургские полушария. Сообщающиеся сосуды с разными жидкостями. Законы сохранения.

**4. Демонстрационные эксперименты по основам молекулярно-кинетической теории, газовым законам.**

Диффузия в твердых телах, жидкостях, газах. Переохлаждённые жидкости, точка росы, конденсация, запотевание. Кипение и испарение. Охлаждение с помощью испарения. Капиллярные явления и эффекты, поверхностное натяжение, подъем жидкости по капиллярам, не смачивание и растекание, адгезия. Газовые законы, воздушное огниво, газовый термометр, термометры на максимальную и минимальную температуры, охлаждение при дросселировании, критическое состояние и критическая температура. Нагревание тел, расширение шара и кольца, биметаллические пластины, сплавы с памятью.

**5. Демонстрационные эксперименты по электричеству и оптике.**

Электризация, электронный ветер, распределение зарядов на проводниках, опыт Кулона, притяжение наэлектризованных тел, делимость электрического заряда, визуализация электрических полей, закон Ома, параллельное и последовательное соединение проводников, закон Джоуля-

Ленца, электреты. Магниты и магнитное поле, его визуализация, магнитное, создаваемое разными проводниками, электромагнитная индукция, правило Ленца. Переменный ток, генератор переменного и постоянного токов, электрические двигатели разных типов, термоэлектричество, пьезоэлектричество. Линейное распространение света, криволинейное распространение света, разложение белого света, радуга, дифракция на препятствах, интерференция света, фотоэффект.

## ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### **Рекомендуемые темы лабораторных занятий**

1. Демонстрационные эксперименты по механике. Статика, вращательное движение, гироскоп, маятник Фуко, силы Кориолиса.
2. Демонстрационные эксперименты по теме «Жидкости и газы». Аэродинамические весы, давление в потоке жидкости, давление в воздушном потоке, уравнение Бернулли, водоструйный насос, подъёмная сила крыла.
3. Демонстрационные эксперименты по теме «Термодинамика, газовые законы». Изменение внутренней работы при совершении механической работы. Плавление, испарение, конденсация. Принцип действия тепловой машины. Свойства газов и паров. Воздушное огниво, критическое состояние вещества.
4. Демонстрационные эксперименты по теме «Электростатика». Электрофорная машина, франклиново колесо, электростатическая защита, электронный ветер, электростатическая индукция.
5. Демонстрационные эксперименты по теме «Магнитное поле тока». Взаимодействие двух параллельных проводников с током, взаимодействие двух круговых токов, вращение проводника с током вокруг магнита, исследование магнитного поля с помощью магнитного зонда, сила Лоренца, ориентация диамагнитных, парамагнитных и ферромагнитных веществ в магнитном поле, точка Кюри, эффект Баркгаузена, петля гистерезиса, магнитное экранирование, электромагнитная индукция, правило Ленца,
6. Демонстрационные эксперименты по теме «Геометрическая и волновая оптика». Интерференция световых волн, получаемая с использованием бипризмы Френеля, кольца ньютона, интерференция в тонких плёнках, дифракция от нити, дифракция на дифракционной решётке, поляризация света, дифракция на круглом экране и на круглом отверстии.

### **Рекомендуемые темы для рефератов и самостоятельно подготовленных демонстраций**

1. Супершары.
2. Почему сгоревшая спичка изогнута?
3. Блуждающие токи.
4. Звук и струя.
5. Движение тел в гравитационном поле Земли.
6. Удивительная бутылка.
7. Ферромагнетики.
8. Кинематика распространения волн по поверхности воды.
9. Явления заноса и застоя.
10. Многократное полное отражение светового пучка в воде

## Рекомендуемая литература

### Основная

1. Лекционные демонстрации по физике / под ред. В.И.Ивероновой.—М.: Наука, 1972. 640 с.
2. Лекционные эксперименты по оптике / под ред. Н.И.Калитеевского. —. М.: Изд-во ЛГУ, 1981. 160 с.
3. Наумчик, В.Н. Наглядность в демонстрационном эксперименте по физике (эргономический подход)/ В.Н.Наумчик, А.М.Саржевский.— Минск: изд-во БГУ им. В.И.Ленина, 1983. 96 с.
4. Перкальскис, Б.Ш. Волновые явления и демонстрации по курсу физики/ Б.Ш. Перкальскис.— Томск: изд-во Томского университета, 1984. 280 с.
5. Горев, Л.А. Занимательные опыты по физике в 6-7 классах средней школы: Кн. для учителя/ Л.А. Горев.— М.: Просвещение, 1985. 175 с.
6. Наумчик, В.Н. Методические рекомендации по использованию графо-проекторов в учебном процессе по физике/ В.Н. Наумчик, А.П. Нечай.— Минск: ротапринт БГУ, 1990. 36 с.

### Дополнительная

1. Беженцев, М.В. Техника и методика лекционного эксперимента по курсу общей физики/ М.В. Беженцев.— М.-Л.: ОНТИ, Главтехиздат, 1938. 282 с.
2. Блинков Г.Н. Универсальная скамья для демонстрации опытов по механике/ Г.Н.Блинков, В.Н.Наумчик, А.М.Саржевский. — Вест. Белорусского государственного университета, сер.1, N 3, 1974. с. 656-67.
3. Бурсиан, Э.В. Физические приборы: Учеб. пособие для студентов физ.-мат. фак. пед. ин-тов/ Э.В. Бурсиан — М.: Просвещение, 1984. 271 с.
4. Калитеевский, Н.И. Некоторые лекционные демонстрации по курсу физики с использованием телевидения/ Н.И.Калитеевский, В.С.Михалев и др. — УФН, 1977, т. 121, вып. 2, 345 с.
5. Капица, П.Л. Эксперимент. Теория. Практика/ П.Л.Капица —М.: Наука, 1977. 352с.