

ООО «РУСУЧПРИБОР» осуществляет комплексные поставки учебного оборудования для оснащения кабинетов, лабораторий, мастерских «под ключ» по различным дисциплинам и направлениям подготовки. Ежегодно прайс-лист компании пополняется десятками новых изделий для обучения.

Предлагаются автоматизированные лабораторные стенды и установки физике:



«Эксперимент Франка–Герца с ртутной трубкой»



Установка XRE4.0 X-ray
(«Физика рентгеновских лучей»)



«Изучение процессов парообразования»



«Определение теплопроводности воздуха»

Стенды подключаются к компьютеру и интерактивной системе, что обеспечивает демонстрацию скрытых от непосредственного наблюдения переходных процессов

К поставке предлагается оборудование только лучших российских и зарубежных фирм-изготовителей. Техническая поддержка, методическое обеспечение – в комплекте.

ООО «РУСУЧПРИБОР» находится по адресу: 111024, г. Москва, ул.3-я Кабельная, д.1, стр.1,
тел.(495) 673-19-38, 673-20-32, 673-17-28, E-mail: office@rusuchpribor.ru, niokr@rusuchpribor.ru
<http://www.rusuchpribor.ru>

Физическое образование в вузах

Журнал «Физическое образование в вузах»

URL: <http://pinhe.lebedev.ru>

Совет журнала

Крохин Олег Николаевич – проф., академик РАН, ФИАН, НИЯУ МИФИ, главный редактор
Гладун Анатолий Деомидович – проф., МФТИ (ГУ), заместитель главного редактора
Калашников Николай Павлович – проф., НИЯУ МИФИ, заместитель главного редактора
Рудой Юрий Григорьевич – проф., РУДН
Шапочкин Михаил Борисович – проф., Московское физическое общество, заместитель главного редактора
Колесников Юрий Леонидович – проф., НИУ СПбИТМО (г. Санкт-Петербург)
Кудрявцев Николай Николаевич – проф., МФТИ (ГУ), член-корреспондент РАН
Стриханов Михаил Николаевич – проф., НИЯУ МИФИ
Сысоев Николай Николаевич – проф., МГУ им. М.В. Ломоносова
Хохлов Дмитрий Ремович – проф., МГУ им. М.В. Ломоносова, член-корреспондент РАН

Редакционная коллегия

Голубева Ольга Наумовна – проф., РУДН
Гороховатский Юрий Андреевич – проф., РГПУ им. А.И. Герцена (г. Санкт-Петербург)
Завестовская Ирина Николаевна – проф., ФИАН, НИЯУ МИФИ
Лебедев Владимир Сергеевич – проф., ФИАН, МФТИ (ГУ)
Морозов Андрей Николаевич – проф., НИУ МГТУ им. Н.Э. Баумана
Песоцкий Юрий Сергеевич – проф., ассоциация «Марпут»
Пурышева Наталия Сергеевна – проф., МПГУ
Салецкий Александр Михайлович – проф., МГУ им. М.В. Ломоносова
Спирин Геннадий Георгиевич – проф., МАИ
Стефанова Галина Павловна – проф., АГУ (г. Астрахань)

Ответственный секретарь

Калачев Николай Валентинович – проф., Финуниверситет, НИЯУ МИФИ, ФИАН

Техническая редакция

Березин Павел Дмитриевич – руководитель РИИС ФИАН
Алексеева Татьяна Валерьевна – инженер РИИС ФИАН
Алексеева Татьяна Викторовна – редактор РИИС ФИАН

© Издательский дом МФО, 2015 г.

Физическое образование в вузах

Т. 21, № 2, 2015

Содержание

- 5** **Оптимизация физических практикумов в технических университетах в цикле естественнонаучных дисциплин**
Н.В. Калачев, С.М. Кокин, В.А. Никитенко
- 13** **Методика формирования исследовательских компетенций студентов-физиков в рамках лабораторного практикума**
И.М. Агибова, О.В. Федина
- 25** **К истории общего физического практикума. Оптика**
В.И. Козлов
- 31** **Задачи по основам квантовой физики в техническом университете**
М.Ю. Константинов, А.Н. Морозов, Е.В. Смирнов
- 45** **Краткий вывод формулы для силы Абрагама**
В.И. Цой
- 49** **Исследование распределения магнитного поля в многослойном соленоиде конечной длины**
Н.П. Юркевич, Г.К. Савчук, П.Г. Кужир
- 61** **Нулевое начало термодинамики и эксперимент с тремя сосудами, содержащими холодную, теплую и горячую воду**
Г.М. Трунов
- 67** **Методические рекомендации по изучению распределения Максвелла**
Е.Н. Аксенова
- 82** **Эволюция понятия эффективности тепловой машины: от Карно, Клаузиуса и Кельвина до ядерных энергетических установок**
Ю.Г. Рудой, М.В. Семин
- 89** **О числах в математике и в физике**
Н.М. Кожевников
- 97** **Использование экспериментальной голографии при подготовке учителей физики**
С.А. Погожих
- 103** **Технология физического эксперимента: сенсibilизированная фотопроводимость**
М.А. Горяев, И.О. Попова, А.П. Смирнов
- 109** **Учебно-исследовательская работа студентов на занятиях по физике как условие повышения качества подготовки специалистов**
О.Ф. Лапаник, И.М. Слабженникова
- 118** **Компьютерное 3D моделирование вращательного движения в студенческих виртуальных проектах**
А.В. Баранов
- 128** **К вопросу об организации практических занятий студентов строительной специальности университета**
Д.В. Елаховский
- 137** **Технология формирования критического мышления в лабораторном физическом практикуме**
А.В. Черных
- 145** **Специфика формирования критического мышления студентов технических вузов в процессе обучения физике**
А.В. Черных

PHYSICS IN HIGHER EDUCATION

Founders of the Journal:

Ministry of Education and Science of Russian Federation
Moscow Physical Society
International Association of Developers and Manufactures of Educational
Technology
The four-monthly journal
ISSN 1609-3143

The journal is registered at the State Committee of the Russian Federation on the Press.
Certificate of registration of the mass media no. 019360 dated November 2, 1999.

Journal Council

Oleg N. Krokhin – Prof., Dr. Sci., Academician of the Russian Academy of Sciences, P.N. Lebedev Physical Institute of RAS, National Research Nuclear University MEPhI (Moscow Engineering Physics Institute), (*Editor-in-Chief*)

Anatoliy D. Gladun – Prof., Dr. Sci., Moscow Institute of Physics and Technology (State University), (*Deputy Editor-in-Chief*)

Nikolay P. Kalashnikov – Prof., Dr. Sci., National Research Nuclear University MEPhI (Moscow Engineering Physics Institute), (*Deputy Editor-in-Chief*)

Yuriy G. Rudoy – Prof., Dr. Sci., Russian People's Friendship University

Mikhail B. Shapochkin – Prof., Dr. Sci., Chairman of the Board of Moscow Physical Society, (*Deputy Editor-in-Chief*)

Yuriy L. Kolesnikov – Prof., Dr. Sci., St. Petersburg National Research University of Information Technologies, Mechanics & Optics

Nikolay N. Kudryavtsev – Prof., Dr. Sci., Moscow Institute of Physics and Technology (State University), Corresponding Member of Russian Academy of Sciences

Mikhail N. Strikhanov – Prof., Dr. Sci., National Research Nuclear University MEPhI (Moscow Engineering Physics Institute)

Nikolay N. Sysoev – Prof., Dr. Sci., Lomonosov Moscow State University

Dmitry R. Khokhlov – Prof., Dr. Sci., Lomonosov Moscow State University, Corresponding Member of Russian Academy of Sciences

Editorial Board

Olga N. Golubeva — Prof., Dr. Sci., Russian People's Friendship University

Yuriy A. Gorohovatskiy — Prof., Dr. Sci., Herzen State Pedagogical University of Russia, St. Petersburg

Irina N. Zavestovskaya — Prof., Dr. Sci., P.N. Lebedev Physical Institute of RAS, National Research Nuclear University MEPhI (Moscow Engineering Physics Institute)

Vladimir S. Lebedev — Prof., Dr. Sci., P.N. Lebedev Physical Institute of RAS, Moscow Institute of Physics and Technology (State University)

Andrey N. Morozov — Prof., Dr. Sci., National Research Bauman Technical University

Yuriy S. Pesotskiy — Prof., Dr. Sci., Association «MARPUT»

Natalia S. Purysheva — Prof., Dr. Sci., Moscow Pedagogical State University

Alexander M. Saleckiy — Prof., Dr. Sci., Lomonosov Moscow State University

Gennadiy G. Spirin — Prof., Dr. Sci., Moscow Aviation Institute (National Research University)

Galina P. Stefanova — Prof., Dr. Sci., Astrakhan State University

Executive Secretary

Nikolay V. Kalachev — Prof., Dr. Sci., Financial University under the Government of the Russian Federation, P.N. Lebedev Physical Institute of RAS, National Research Nuclear University MEPhI (Moscow Engineering Physics Institute)

Technical Edition

Pavel D. Berezin — technical editing, Publishing Service P.N. Lebedev Physical Institute of RAS

Tatyana Val. Alekseeva — engineer Publishing Service P.N. Lebedev Physical Institute of RAS

Tatyana Vik. Alekseeva — editor Publishing Service P.N. Lebedev Physical Institute of RAS

Phone: +7 (499) 132-66-51

E-mail: kalachev@sci.lebedev.ru

Internet: pinhe.lebedev.ru

Физическое образование в вузах

УЧРЕДИТЕЛИ ЖУРНАЛА:
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
МОСКОВСКОЕ ФИЗИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО
МЕЖДУНАРОДНАЯ АССОЦИАЦИЯ РАЗРАБОТЧИКОВ И ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ УЧЕБНОЙ
ТЕХНИКИ

Журнал зарегистрирован в Государственном комитете Российской Федерации по печати.

Свидетельство о регистрации средства массовой информации № 019360 от 2 ноября 1999 г.

119991, Москва В-333, Телефоны: (499)132-66-51
Ленинский пр. 53, Факс: (499)132-66-51
Издательский дом МФО (499)132-64-11 Татьяна Валерьевна
E-mail: kalachev@sci.lebedev.ru

Уважаемые коллеги!

Издательский дом Московского Физического общества продолжает подписку на журнал «Физическое образование в вузах». Учредителями журнала являются Министерство образования и науки РФ, Московское Физическое общество и МАРПУТ. Редакцию журнала составили видные ученые-специалисты в области физического образования России и Минобороны РФ. Наш журнал двуязычный (принимаются статьи на русском и английском языках) и распространяется в странах СНГ.

Главный редактор журнала — академик Российской академии наук, профессор МИФИ, научный руководитель Высшей школы им. Н.Г. Басова НИЯУ МИФИ О.Н. Крохин.

Данный журнал является единственным, охватывающим все актуальные вопросы преподавания физики в вузе, и, как мы надеемся, он станет главным средством общения кафедр физики вузов стран СНГ.

Web страница журнала в сети Интернет: <http://pinhe.lebedev.ru>.

Основные разделы журнала

1. Концептуальные и методические вопросы преподавания общего курса физики в вузе, техникуме, колледже.
2. Вопросы преподавания курса общей физики в технических университетах.
3. Современный лабораторный практикум по физике.
4. Демонстрационный лекционный эксперимент.
5. Информационные технологии в физическом образовании.
6. Вопросы преподавания общего курса физики в педвузах и специальных средних учебных заведениях.
7. Текущая практика маломасштабного физического эксперимента.
8. Связь общего курса физики с другими дисциплинами.
9. Интеграция Высшей школы и Российской Академии наук.

Журнал издается объемом около 21 печатного листа, ежеквартально, тиражом около 500 экз.

Просим Вас присылать в адрес нашей редакции статьи, относящиеся к тематике нашего журнала (желательно на базе опыта вашего вуза). Размер статьи не должен превышать 15 стр. (включая рисунки и литературу). Для публикации необходимо выслать в адрес редакции 2 экз. статьи в твердой копии. Необходимо приложить также дискету с электронной версией статьи, набранной в WINWORD. (Параметры набора статьи: шрифт – Times New Roman Сут., размер 10; отступы – верхний – 2,2 см; нижний – 7 см; левый – 3 см; правый – 4,5 см; интервал – полуторный). Рисунки представлять в отдельном файле в формате TIF, JPG, BMP, PCX. Разрешение полутоновых рисунков (фотографий) должно быть не менее 150 точек на дюйм (dpi), черно-белых (графиков и схем) – не менее 300 точек на дюйм. Необходимо указать место работы и полностью ФИО всех авторов, почтовый и электронный адреса, телефоны для связи, а также название статьи на английском языке. Статьи должны сопровождаться УДК, аннотацией и ключевыми словами на русском и английском языках. Для ускорения публикации желательно выслать ее по электронной почте в адрес редакции.

Хотелось бы обратить Ваше внимание на то, что авторам, кафедры которых подпишутся на наш журнал, будет даваться преимущество при публикации статей, информационных сообщений об издаваемых Вами книгах и методических пособиях, а также Ваших сообщений рекламного характера.

Мы готовы опубликовать Ваши рекламные материалы, заказные статьи, коммерческие проекты. Информацию о расценках на эти услуги и условиях подписки можно получить в редакции.

Подписавшись на журнал, Ваша кафедра окажет содействие развитию физического образования в России, поможет общению преподавателей физики России и стран СНГ.

Журнал внесен в «Каталог. Газеты и журналы. 1-е полугодие 2016 года. Агентство «Роспечать». Индекс 71371.

УСЛОВИЯ ПОДПИСКИ

Стоимость подписки на год с 1 января 2015 г. – 2500 рублей (включая НДС).

Банковские реквизиты ООО «Издательского дома МФО»:

р/с № 40702810038280100249 в Московском банке, Сбербанк России ОАО,
г. Москва. к/с № 30101810400000000225, БИК 044525225, ИНН № 7736045853, КПП 773601001.

В платежке указать назначение платежа «За подписку на журнал» и точный адрес для рассылки.

Глубокоуважаемые коллеги!

Редакция журнала подготовила компакт-диск, на котором можно найти все статьи, выпущенные в журналах с 1995 по 2014 гг. Стоимость диска с пересылкой составляет 2500 руб. Заявки на изготовление и пересылку диска просим присылать по электронной почте в адрес редакции: kalachev@sci.lebedev.ru или по телефону: (499) 132-6651 Николай Валентинович или Татьяна Викторовна.

*Выпускающий редактор **Юрий Григорьевич Рудой.***