

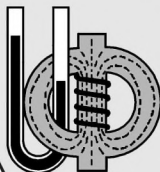
ISSN 2307-5457

*Primum
inter pares*

Материалы XXVIII Всероссийской
научно-практической конференции

„Учебный физический эксперимент:
Актуальные проблемы. Современные
решения“

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ ОБРАЗОВАНИЯ



**УЧЕБНАЯ
ФИЗИКА**

Январь - март 2023 №1

Издается с января 1997 года

СОДЕРЖАНИЕ

Хроника

XXVIII ВСЕРОССИЙСКАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ
КОНФЕРЕНЦИЯ «УЧЕБНЫЙ ФИЗИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ:
АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ. СОВРЕМЕННЫЕ РЕШЕНИЯ» 3

Основная школа

В. В. Майер УЧЕБНАЯ МОДЕЛЬ ПУШКИ НА ПАРАХ СПИРТА.... 13
А. Н. Четкарев

Старшая школа

М. А. Фаддеев МНОГОУРОВНЕВЫЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ
Ю. В. Масленникова ЗАДАЧИ КАК СРЕДСТВО ПОДГОТОВКИ
 К ОБУЧЕНИЮ В ПЕРЕДОВЫХ
 ИНЖЕНЕРНЫХ ШКОЛАХ 19

В. В. Майер ВЫСОКОВОЛЬТНЫЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ
И. А. Васильев НАПРЯЖЕНИЯ ДЛЯ ОПЫТОВ
Ю. А. Корнев ПО ЭЛЕКТРОСТАТИКЕ 25

В. В. Майер ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА ПРАКТИКУМА:
А. А. Перминов УЧЕБНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ КОЛЕЦ НЬЮТОНА 33

Высшая школа

В. В. Майер ФИЗИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ
Е. И. Вараксина ЭЛЕКТРОФОРНОЙ МАШИНЫ 43
Ю. А. Корнев

Исследования

И. В. Гребенев	МЕТОДИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТИРУЮЩЕГО МЫШЛЕНИЯ	45
П. В. Зуев	ДИДАКТИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ ЦИТАТЫ АКАДЕМИКА П. Л. КАПИЦЫ О ПОДГОТОВКЕ ИНЖЕНЕРА	55
В. В. Майер А. А. Перминов	ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ: ПРОВЕРКА ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НОВОЙ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ В ПРАКТИКУМЕ	59
АВТОРЫ ЖУРНАЛА		67
ABSTRACTS		68

Редакция журнала:

В. В. Майер (главный редактор), Р. В. Акатов, Е. И. Вараксина, Л. С. Кропачева

Редакционный совет:

И. В. Гребенев д.п.н., профессор, Нижний Новгород
М. Д. Даммер д.п.н., профессор, Челябинск
П. В. Зуев д.п.н., профессор, Екатеринбург
Ю. А. Сауров д.п.н., профессор, член-корр. РАО, Киров

Оргкомитет конференции:

Н. Я. Молотков д.п.н., профессор, Тамбов
Г. Г. Никифоров к.п.н., доцент, ИСРО РАО, Москва
А. Ю. Пентин к.ф.-м.н., доцент, ИСРО РАО, Москва
Ф. А. Сидоренко д.ф.-м.н., профессор, Екатеринбург
Я. А. Чиговская-Назарова к.филол.н., доцент, ректор ГГПИ, Глазов
Т. Н. Шамало д.п.н., профессор, Екатеринбург

Адрес редакции, издателя и типографии: 427621, Удмуртия, Глазов,
Первомайская, 25, Пединститут, Телефон: (341 41) 5-32-29.
E-mail: kropa@bk.ru

Учредитель: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Глазовский государственный педагогический институт имени В. Г. Короленко»

Журнал «Учебная физика» зарегистрирован Комитетом Российской Федерации по печати 4 февраля 1997 года, регистрационный № 015686, перерегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор) 2 мая 2017 года, ПИ № ФС77-69506.

Использование и перепечатка материалов допускаются только по договоренности с редакцией журнала.

Сдано в набор 21.03.23. Подписано в печать 27.03.23. Дата выхода в свет: 29.03.23. Формат 60 × 90 1/16. Усл. печ. л. 4,25.

Заказ 157. Тираж 200 экз. Цена свободная.

Первая страница обложки: Модель электрофорной машины (Майер В.В., Вараксина Е.И., Корнев Ю.А. Физическое моделирование электрофорной машины // Учебная физика. — 2023. — № 1. — С. 43–44).

УДК 372.853

П. В. Зуев

**ДИДАКТИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ ЦИТАТЫ АКАДЕМИКА
П. Л. КАПИЦЫ О ПОДГОТОВКЕ ИНЖЕНЕРА**

Предлагаются методические приемы для подготовки учащихся к инженерно-технической деятельности.

Ключевые слова: инженер, инженерная деятельность, деятельностный подход, эксперимент, теория, модель, уровень обучения.

Часто физики и мы, методисты, пользуемся афоризмами академика, лауреата Нобелевской премии П. Л. Капицы. Ученый всегда стремился находить рациональные пути научного поиска, четко и доступно формулировал свои мысли по самым сложным проблемам. Особый интерес для людей, занимающихся физическим экспериментом, вызывает карманный справочник физика-экспериментатора (цитатник, Москва, 1974 год). В разделе «Физика и жизнь» цитата под номером 12 звучит так: «По моему мнению, хороших инженеров мало. Они должны состоять из 4-х частей: на 25% инженер должен быть теоретически образован, на 25% он должен быть художником (машину нельзя проектировать, ее нужно рисовать — меня так учили, и я тоже так считаю). На 25% он должен быть экспериментатором, то есть исследовать свою машину; и на 25% он должен быть изобретателем. Вот так должен быть составлен инженер. Это очень грубо и могут быть вариации. Но все эти элементы должны быть». Это остроумное и меткое выражение является годами проверенной истиной и подтверждается современными новомодными зарубежными течениями в виде *STEM*, *STEAM*, *SDIO*. По этой причине мы решили рассмотреть возможность подготовки учащихся к инженерно-технической деятельности, используя предложенные П. Л. Капицей этапы.

Любой урок физики или внеурочная деятельность школьников в инженерном лицее УГМК осуществляется следующим образом: учащиеся знакомят с теоретическим материалом, используя известные научные факты по изучаемой теме, затем обсуждают возможные модели, делают рисунки, создают материальный продукт (прибор, установку, технический объект), проводят эксперимент, получают результат и осуществляют его анализ. Предложенная схема организации учебного занятия осуществляется на основе реализации деятельностного подхода. Выпол-

нение учащимися универсальных учебных действий, составляющих содержание познавательного процесса, обеспечивается дидактическим ресурсом [2]. В нашем случае дидактическим ресурсом являются идеальные и материальные объекты, которые служат вспомогательными средствами для повышения доступности обучения. Многие крупные предприятия в нашей стране и за рубежом сделали правильные выводы и стали обучать детей инженерно-технической деятельности с раннего возраста [1]. В нашей школе мы это делаем с первого класса по ранее представленной схеме, но на разных уровнях.

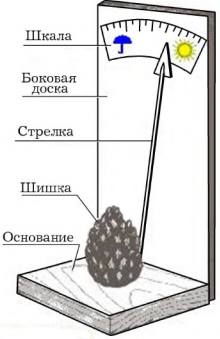
Первый уровень (воспроизведения) позволяет получить полную информацию о том, что надо сделать, из каких деталей, как правильно использовать технический рисунок, каким должен быть результат. Подобные задания выполняют учащиеся начальных классов.

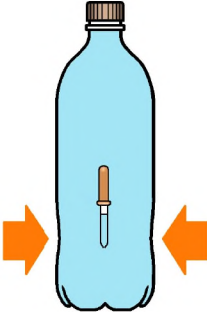
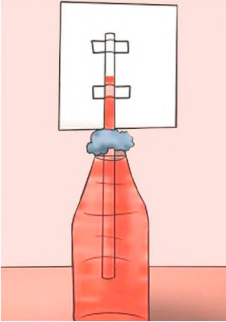
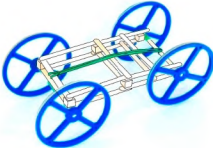

Второй уровень (алгоритмический) предполагает выполнение задания без рисунка, но с перечислением необходимых деталей, названия прибора или объекта и ожидаемого результата. Эти задания ориентированы на учащихся среднего звена.

Третий уровень (эвристический), в этом случае формулируется цель задания и дается подсказка по основным деталям. Подобные задания предлагаются учащимся 7–9 классов.

Четвертый уровень (творческий) характеризуется тем, что учащиеся получают цель, перечисление только основных материалов; после созданного объекта они должны предложить возможные измерения и исследования с использованием данного прибора или установки.

Задания для учащихся, желающих принять участие в конкурсе «Поэтом можешь ты не быть, конструктором ты быть обязан».

№	Название	Материалы	Результат	Технический рисунок
1	Гигрометр	Сосновая шишка, зубочистка, подставка, шкала, клей, ручка.	При изменении влажности в помещении стрелка прибора перемещается.	 <p>Шкала Боковая доска Стрелка Шишка Основание</p>

2	Картезианский водолаз	Пластиковая бутылка с крышкой, пипетка, вода.	При нажатии на стенки бутылки пипетка наполняется водой и опускается.	
3	Термоскоп Галилея	Небольшой стеклянный пузырек, резиновая или корковая пробка, пустой стержень от шариковой ручки.	Подкрашенная в пузырьке вода нагревается и, расширяясь, поднимается вверх.	
4	Модель автомобиля с резиномотором	Корковая цилиндрическая пробка как основа для колес авто; зубочистки — оси для колес, картонная коробка из-под зубной пасты, резинка тонкая (для денежных купюр и лекарств).	После закручивания задних колес модель авто перемещается при наличии груза на задней части коробки.	
5	Модель устройства на воздушной подушке	Деревянная катушка для ниток старого образца, CD-диск, клей, воздушный резиновый шарик.	Совместив отверстия катушки и диска, необходимо приклеить или прилепить катушку к диску. Надеть на катушку шарик, надуть его с диском и поставить на горизонтальную поверхность стола.	

Выполнять подобные задания можно в школе и дома. Форма отчета — фото полученного результата с демонстрацией его рабо-

тоспособности, технический рисунок и сообщение о наблюдаемом явлении. Ученики создают папку–тетрадь электронных материалов, в которой хранятся их работы. По полученным материалам отбираются работы на конкурсы и выставки. Дома у школьников появляются приборы для проведения опытов и исследований. Подобная организация обучения позволяет формировать навыки самостоятельной конструкторской работы, выполнения технического рисунка, исследовательской деятельности и инженерного мышления.

ЛИТЕРАТУРА

1. Все простое — правда. Афоризмы и размышления П. Л. Капицы / Сост. П. Е. Рубинин. — М.: Изд-во Моск. физ.-тех. ин-та, 1994. — 152 с.
2. Зуев П. В. Дидактические основы эффективной подготовки молодежи к инженерно–технической деятельности: Монография / Петр Владимирович Зуев. — [б.м.]: издательские решения, 2022. — 174 с.
3. Капица П. Л. Карманный справочник физика–экспериментатора (цитатник). — М.: ИФП АН СССР, 1974. — 36 с.
4. Майер В. В., Варакина Е. И. Образовательные ресурсы проектной деятельности школьников по физике: монография. — М.: ФЛИНТА: Наука, 2015. — 224 с.

Уральский государственный
педагогический университет

Поступила в редакцию 03.02.23.

ABSTRACTS

XXVIII All–Russia scientific and practical conference «The Educational Physics Experiment: Topical problems. Modern solutions». A report on XXVIII All–Russia scientific and practical conference «The Educational Physics Experiment: Topical problems. Modern solutions» is presented. The conference was organized in Glazov on 27–28 January 2023. The names and abstracts of the reports are given. *Keywords:* didactics of physics, educational physics experiment, scientific and practical conference.

Mayer V. V., Chetkarev A. N. Educational model of a gun on alcohol vapor. For students of the 9th grade of the basic school, an engineering and physical project is proposed. The purpose of the project is to develop and manufacture a working model of a gun intended for experimental study in the 10th grade of high school of the recoil of the gun when fired. *Keywords:* student project, gun model, recoil when fired, experimental study.

Faddeev M. A., Maslennikova Yu. V. Solving multilevel experimental problems in physics as one of the ways to prepare students for training in advanced engineering schools. The article considers an approach to the development and use of multilevel experimental problems in physics in the educational process, which contributes to the effective preparation of students for training in advanced engineering schools. *Keywords:* school physics experiment, multilevel experimental tasks, advanced engineering schools.

Mayer V. V., Vasiliiev I. A., Kornev Yu. A. High-voltage converter for experiments in electrostatics. The article describes the schematic diagram, design, manufacturing technology and the results of an experimental study of a high-voltage converter on a field-effect transistor. *Keywords:* electrostatics, educational experiments, high voltage, electronic converter.

Mayer V. V., Perminov A. A. Laboratory work of the workshop: an educational study of Newton's rings. The article presents a manual on the laboratory work of a high-level school physics workshop on the study of Newton's rings. *Keywords:* physical workshop, advanced level, laboratory work, Newton rings, educational research.

Mayer V. V., Varaksina E. I., Kornev Yu. A. Physical modelling of an electrophorical machine. A working physical model of an electrophorical machine is proposed, intended for a lecture demonstration in the course of general and experimental physics of a pedagogical university. *Keywords:* electrophor, electric spark gap, high voltage capacitor.

Grebenev I. V. The methodological significance of experimental thinking. Some aspects of the influence of experimental thinking on the development of methods of teaching physics are considered. *Keywords:* experimental thinking, modeling, school physical experiment.

Zuev P. V. Didactic value of academician P. L. Kapitsa's quote about engineer training. Methodological techniques are offered to prepare students for engineering and technical activities. *Keywords:* engineer, engineering activity, activity approach, experiment, theory, model, level of training.

Mayer V. V., Perminov A. A. Pedagogical experiment: testing the possibility of using new laboratory work in a workshop. The article presents the conditions, results and analysis of a pedagogical experiment to test the possibility of using laboratory work «Educational study of Newton's rings» in the workshop of the physics and mathematics lyceum. *Keywords:* physics and mathematics lyceum, workshop, laboratory work, Newton rings, pedagogical experiment.