

ISSN 2307-5457	НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ ОБРАЗОВАНИЯ
<i>Primus inter pares</i>	 УЧЕБНАЯ ФИЗИКА
Материалы XXVII Всероссийской научно-практической конференции	Январь - март 2022 №2
„Учебный физический эксперимент: Актуальные проблемы. Современные решения“	Издаётся с января 1997 года

СОДЕРЖАНИЕ

Хроника

М. Д. Даммер	XVI ВСЕРОССИЙСКАЯ СТУДЕНЧЕСКАЯ ОЛИМПИАДА ПО ТЕОРИИ И МЕТОДИКЕ ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ ИМЕНИ А. В. УСОВОЙ 3
--------------	--

Основная школа

В. В. Майер	ШКОЛЬНЫЙ УЧЕБНИК ФИЗИКИ КАК СРЕДСТВО РАЗВИТИЯ КРИТИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ 16
Е. И. Вараксина	

Старшая школа

В. В. Майер	ПРОСТЫЕ ДЕМОНСТРАЦИОННЫЕ ОПЫТЫ НА УРОКАХ ПО ЭЛЕКТРОСТАТИКЕ 24
Е. И. Вараксина	
Ю. А. Корнев	

Высшая школа

С. А. Герасимов	ЭКСПЕРИМЕНТЫ С ТЕМНОВЫМ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ И МАНИПУЛЯЦИИ СО ВТОРЫМ НАЧАЛОМ ТЕРМОДИНАМИКИ 35
-----------------	--

Компьютер в эксперименте

Ф. А. Сидоренко	ПРЕЗЕНТАЦИИ К <i>ON-LINE</i> УПРАЖНЕНИЯМ ПО РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ В КУРСЕ ФИЗИКИ 42
Б. А. Мукушев	ИЗУЧЕНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПОСРЕДСТВОМ ПАКЕТА <i>MATHCAD</i> 45

Исследования

П. В. Зуев ПРОСТЫЕ ОПЫТЫ И НАБЛЮДЕНИЯ КАК
СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ УЧАЩИХСЯ... 51

А. В. Пауткина ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ ДЛЯ ШКОЛЬНИКОВ
В ДИСТАНЦИОННОМ ФОРМАТЕ..... 55

Науковедение

Ю. А. Сауров УЧЕНЫЙ — ЭТО ВСЕГДА БОЕЦ ЗА НОВОЕ...
(Эссе к юбилею профессора В. В. Майера)..... 59

АВТОРЫ ЖУРНАЛА 66

ABSTRACTS 67

Редакция журнала:

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

Редакционный совет:

В. Е. Антонов	д.ф.-м.н., с.н.с., ИФТТ РАН, МГУ, Москва
Л. Д. Григорьева	к.ф.-м.н., доцент, МГУ, Москва
С. С. Назин	к.ф.-м.н., доцент, МГУ, Москва
Г. Г. Никифоров	к.п.н., доцент, ИСРО РАО, Москва
А. Ю. Пентин	к.ф.-м.н., доцент, ИСРО РАО, Москва
Ю. А. Сауров	д.п.н., профессор, член-корр. РАО, Киров
Э. В. Суворов	д.ф.-м.н., профессор, ИФТТ РАН, МГУ, Москва
Я. А. Чиговская-Назарова	к.филол.н., доцент, ректор ГППИ, Глазов

Оргкомитет конференции:

М. Д. Даммер	д.п.н., профессор, Челябинск
П. В. Зуев	д.п.н., профессор, Екатеринбург
Н. Я. Молотков	д.п.н., профессор, Тамбов
Ф. А. Сидоренко	д.ф.-м.н., профессор, Екатеринбург
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 12.05.22. Подписано в печать 15.06.22. Дата выхода в свет: 27.06.22.
Формат 60 × 90 1/16. Усл. печ. л. 4,25.

Заказ 152. Тираж 200 экз. Цена свободная.

Первая страница обложки: Серия опытов для экспериментального обоснования принципа Гюйгенса (см. статью В. В. Майера, Е. И. Вараксиной и К. М. Курбоналиева, Учебная физика. — 2021. — № 4. — С. 24–30).

УДК 530.1 (076)

А. В. Пауткина

ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ ДЛЯ ШКОЛЬНИКОВ В ДИСТАНЦИОННОМ ФОРМАТЕ

Описана методика организации лабораторного практикума по физике для школьников в дистанционном формате.

Ключевые слова: лабораторный практикум по физике, видеоклипы, методическое обеспечение, дистанционная форма обучения.

Дистанционное обучение возникло и развивается давно. Сегодня необходимость быстрого создания новых материалов и разработок обусловлена ситуацией со всемирной пандемией. Для естественнонаучной дисциплины «Физика» в учебный процесс должны быть включены все виды занятий: лекции, практические занятия, лабораторный практикум. Самая сложная задача при дистанционном обучении — лабораторный практикум. На кафедре «Физика» РУТ (МИИТ) была апробирована одна из возможных методик [1]. В настоящей статье рассказывается, как эта методика была реализована для организации и выполнения лабораторного практикума для школьников.

Целью работы было проведение лабораторного практикума для школьников по физике в дистанционном формате.

Наиболее подходящими для выполнения лабораторного практикума могут быть: видеоконференция в реальном времени, виртуальный практикум, использование видеоклипов.

Видеоконференция в реальном времени организуется на территории школы и проводится из класса физики учителем. Для этого необходимо техническое и программное оснащение класса, а также наличие навыков соответствующей квалификации у учителя.

Учитель проводит перед камерой эксперимент, а обучающиеся записывают результаты. Потом вместе проводится обработка экспериментальных данных и получение окончательного результата. Учитель все время на связи, дает консультации, отвечает на вопросы. После занятия обучающиеся присылают отчетные документы учителю. Формат отчетных документов устанавливается заранее (*pdf*, текстовый редактор со встроенными рисунками, рисунки в формате *jpg* и т.п.).

Виртуальный практикум. Существует несколько платформ отечественных и зарубежных, которые предоставляют выполнение виртуальных работ. В нашей стране наиболее полная комплектация работ для школьников у ООО «ФИЗИКОН». С самого начала ФИЗИКОН разработал практикум именно для школьников. Представлены работы всех тематических модулей. В связи с высокой востребованностью удаленных способов обучения и для студентов ВУЗов ряд работ был перепрофилирован для высшего образования. Но это пока не достаточный уровень, который может быть востребован в ВУЗах. Целесообразно использовать компьютерный практикум ФИЗИКОН именно в школах. В программном пакете приведены азы теории, порядок выполнения работы, компьютерная анимация установки (есть возможность менять параметры), кратко рассказано, как обработать экспериментальные данные и получить окончательный результат. Проблемы есть. Прежде всего программного характера. Нет уверенного программного обеспечения, которое позволяет посмотреть именно анимации. И методическое обеспечение также требует дополнений и редакции.

Другие программные пакеты (и отечественные, и зарубежные) относятся к ВУЗам. Например, «Профессиональная группа», «Виртуальные лаборатории Томского Политеха», работы, разрабатываемые в пакете *ProgramLab*. Многие школы также успешно работают по созданию виртуальных лабораторных работ. Но работа носит отрывочный, частный характер и не может быть использована всеми школами. Также не представлено полных пакетов по всей программе обучения.

Использование видеоклипов. На кафедре «Физика» были сняты видеоклипы к 31 работе. Две из них я использовала для организации лабораторного практикума для школьников. Дополнительно были сняты еще 8 клипов. Эти работы выполнялись с использованием портативных приборов (Лаборатория инновационных технологий).

Все работы были обеспечены методическим сопровождением: методические указания к выполнению работ, бланки отчетов о выполнении работ.

Для всех работ по видеоклипам сделаны контрольные измерения.

Банк работ охватывал все информационные модули программы:

- 1) механика (2 работы): Измерение ускорения на машине Атвуда; Определение коэффициента жесткости пружины;
- 2) термодинамика и молекулярная физика (2 работы): Броуновское движение; Измерение давления и высоты с помощью барометра;
- 3) электродинамика (2 работы): Изучение топографии электростатического поля; Снятие кривой намагничивания и петли гистерезиса ферромагнитных веществ с помощью осциллографа;

4) колебания и волны, оптика (3 работы): Определение ускорения свободного падения методом математического маятника; Изучение дифракции света от дифракционной решетки; Изучение свободных колебаний пружинного маятника;

5) квантовая физика (1 работа): Изучение работы индивидуального дозиметра.

Выполнение работ проводилось в *ZOOM*. Работа была выполнена в рамках Соглашения с Департаментом науки и образования Москвы [2]. Лабораторный практикум выполняли обучающиеся многих школ Москвы. Если подобная работа будет повторена для обучающихся Гимназии РУТ (МИИТ), можно использовать платформу *Teams* — единая платформа для всего холдинга.

Перед выполнением работ было проведено вводное занятие с преподавателями и обучающимися: ознакомление с методическим сопровождением, просмотр примеров видеоклипов, демонстрация практики выполнения работ, обсуждение методики обработки результатов измерений и иллюстрация методики на примерах. Краткое вступление, имеющее информационно-популяризаторское значение проводилось и перед каждой работой: были показаны презентации, относящиеся к теме конкретной работы.

И в процессе проведения работ (устно во время занятий), и во внеаудиторное время (по электронной почте) преподаватель был на связи, консультируя и отвечая на вопросы.

В ходе выполнения работ со школьниками выявились особенности, которые надо учесть на будущее (предполагаю проводить подобную работу на постоянной основе).

1) Необходимо обеспечить непрерывное проведение дистанционного занятия (не менее 2-х часов), тогда как бесплатный *ZOOM* позволяет проводить занятие только в течение 40 минут; потом приходится заходить на конференцию заново и преподавателю и всем участникам.

2) Необходимо предоставить возможность выполнить работу тем, кто на самом занятии присутствовать не смог, например, выставив работу (видеокадры и методическое обеспечение) в облачное хранилище. Здесь нерешенными оказываются вопросы интеллектуальной собственности.

3) Разработать вводную видеолекцию к курсу в целом и к темам каждой работы.

4) Записать отдельную видеолекцию с рекомендациями по методике обработки данных и погрешностей измерений.

5) Обеспечить мобильную обратную связь с обучающимися.

Подобная организация лабораторного практикума окажется востребованной в инклюзивном и интегративном образовании, при очно-заочном обучении, при использовании индивидуальных траекторий обучения [3].

В целом, опыт оказался успешным. Поскольку вклад в систему образования дистанционных технологий и самообразования становится все более востребованным, развитие дистанционного лабораторного практикума стоит продолжить. Целесообразно под эгидой Министерства науки и образования РФ создать единую базу лабораторных работ (видеоклипы, виртуальные работы, методическое обеспечение). Возможно, необходимо предусмотреть унификацию представления работ, включить их в ОГЭ и ЕГЭ, другие экзамены.

Дистанционные методики преподавания физики являются дополнительным информационным ресурсом и не могут полностью заменить очное обучение.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кокин С. М. О работе со студентами в условиях дистанционного обучения / С. М. Кокин, В. А. Никитенко, А. В. Пауткина // В сб. трудов одиннадцатой Всероссийской конференции «Необратимые процессы в природе и технике». Ч. 2. — М.: МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2021. — С. 247–249.
2. Андреев А. И. Университетская среда для учителей и школьников / А. И. Андреев, В. С. Антипенко, С. М. Кокин, Ю. В. Кузьменко, Р. Б. Моргунов, С. В. Мухин, В. А. Никитенко, А. В. Пауткина // Труды 10-ой Всероссийской конференции «Необратимые процессы в природе и технике». Ч. 3. — М.: МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2019. — С. 162–165.
3. Никитенко В. А., Пауткина А. В. // Сборник научных трудов 15-ой международной конференции «Физика в системе современного образования». — Санкт-Петербург: РГПУ, 2019. — С. 233–236.

Российский университет
транспорта (МИИТ)

Поступила в редакцию 26.02.22.

ABSTRACTS

Dammer M. D. XVI All-Russian Student Olympiad on the theory and methodology of teaching physics named after A. V. Usova. The results of the XVI All-Russian Student Olympiad on the theory and methodology of teaching physics named after A. V. Usova are discussed. The characteristics of tasks and the results of their implementation by the participants of the Olympiad are given, the peculiarities of the preparation and performance of teams in competitions are analyzed, winners and prize-winners are listed. *Keywords:* A. V. Usova, All-Russian Olympiad, theory and methodology of teaching physics, pedagogical education.

Mayer V. V., Varaksina E. I. School physics textbook as a means of developing critical thinking. It is shown that descriptions of some demonstration experiments in school physics textbooks can become the basis of research projects that develop students' critical abilities. *Keywords:* school physics textbooks, demonstration experiments, research projects, critical abilities.

Mayer V. V., Varaksina E. I., Kornev Yu. A. Simple demonstration experiments in electrostatics lessons. It is shown that a modern physics course should be built in accordance with the theoretical cycle of scientific knowledge of Einstein and Razumovsky and then all schoolchildren will understand it. *Keywords:* physics lesson, electrostatics, demonstration experiment, cycle of scientific knowledge.

Gerasimov S. A. Experiments with dark current and manipulations with second law of thermodynamics. An amazing thing — the contact of aluminum with distilled water produces electrical energy that does not disappear for weeks and even months. It remains to be seen why this is happening and what it has to do with the second law of thermodynamics. An attempt to change the shape of aluminum electrodes contributes to the solution of this problem. *Keywords:* distilled water, aluminum, voltage, temperature of liquid, dark electric current.

Sidorenko F. A. Presentations to on-line exercises for solving problems in the course of physics. It is proposed to use animated presentations as a reference component when conducting remote practical classes with engineering students. The didactic principles of slide construction and methods of working with an online audience are considered. *Keywords:* presentation, slide, animation.

Mukushev B. A. Study of physical processes using the MathCAD package. The computational capabilities of the MathCAD application software package are analyzed and the main characteristics of these

programs are described. Examples from physics are presented, where the MathCAD package is presented as a tool for studying physical processes and phenomena. *Keywords:* MathCAD application software package, standard mathematical language, formula editor, animation model.

Zuev P. V. Simple experiments and observations as a means of increasing the effectiveness of experimental training of students.

The article discusses the problem of increasing the level of experimental training of students in physics using simple experiments and observations. The features of the experiments and their importance for increasing the effectiveness of experimental training are indicated. *Keywords:* motive, entertainment, engineering education, problem, simple experiments.

Pautkina A. V. Laboratory workshop for schoolchildren in a remote format.

The method of organizing a laboratory workshop in physics for schoolchildren in a remote format is described. *Keywords:* laboratory workshop in physics, video clips, methodological support, distance learning.

Saurov Y. A. A scientist is always a fighter for new things... (Essay on the anniversary of Professor V. V. Mayer).

In the form of an essay, the creative fate and professional activities of Professor V. V. Mayer in Glazov State Pedagogical Institute named after V. G. Korolenko are considered. *Keywords:* history and methodology of methods of teaching physics, scientific and methodological activity, systems of methodological knowledge.