

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ЛУГАНСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ**

В Е С Т Н И К

**«ЛУГАНСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»**

**№ 5(47)
2021**

**МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
"ОТКРЫТЫЕ ФИЗИЧЕСКИЕ ЧТЕНИЯ - 2021"**

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

Луганск 2021

ВЕСТНИК

ЛУГАНСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ

№ 5 (47) 2021

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ
ОСНОВАН В 2015 ГОДУ
ВХОДИТ В БАЗУ
РИНЦ

ОСНОВАТЕЛЬ
ГОУ ВО ЛНР «ЛУГАНСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ

Журнал зарегистрирован в Министерстве информации,
печати и массовых коммуникаций
Серия № ПИ 000170 от 19 января 2021 г.

Свидетельство о государственной регистрации
Издателя, изготовителя и распространителя средства
массовой информации
МИ-СРГ ИД 000003 от 20 ноября 2015г.

Журнал включен в перечень научных изданий ВАК ЛНР (Приказ № 8-ОД от 8.01.19) в котором могут публиковаться результаты диссертационных работ на соискание ученой степени доктора и кандидата физико-математических, химических, технических, экономических, исторических, философских, филологических, юридических, педагогических, психологических, социологических наук.

ISSN 2522-4905

Главная редакционная коллегия :

Рябичев В.Д., докт. техн. наук, (главный редактор),
Гутько Ю.И., докт. техн. наук, (зам. главн. редактора),
Витренко В.А., докт. техн. наук (зам. главн. редактора),
Авершин А.А., канд. психол. наук,
Андрійчук Н.Д., докт. техн. наук,
Атоян А.И., докт. филос. наук,
Белых А.С., докт. пед. наук,
Бельдюгин В.А. канд. ист. наук,
Болдырев К.А., докт. экон. наук,
Будиков Л.Я., докт. техн. наук,
Губачева Л.А., докт. техн. наук,
Дейнека И.Г., докт. техн. наук,
Дрозд Г.Я., докт. техн. наук,
Ерошин С.С., докт. техн. наук,
Замота Т.Н., докт. техн. наук,
Исаев В.Д., докт. филос. наук,
Клименко А.С., докт. филол. наук,
Коваленко А.А., канд. техн. наук, проф,
Кривоколыско С.Г., докт. хим. наук,
Крохмалева Е.Г., канд. пед. наук,
Корсунов К.А., докт. техн. наук,
Лазор В.В., докт. юридич. наук,
Лазор Л.И., докт. юридич. наук,
Лустенко А.Ю., докт. филос. наук,
Ляпин В.П., докт. биол. наук,

Максимова Т.С., докт. экон. наук,
Максимов В.В., докт. экон. наук,
Мечетный Ю.Н., докт. мед. наук,
Мирошников В.В., докт. техн. наук,
Мортиков В.В., докт. экон. наук,
Нечаев Г.И., докт. техн. наук,
Панайотов К.К., канд. техн. наук,
Родионов А.В., докт. экон. наук,
Рябичева Л.А., докт. техн. наук,
Салита С.В., докт. экон. наук,
Санжаров С.Н., докт. ист. наук,
Свиридова Н.Д., докт. экон. наук,
Семин Д.А., докт. техн. наук,
Скляр П.П., докт. психол. наук,
Слащев В.А., канд. техн. наук, проф,
Тарарычкін І.А., докт. техн. наук,
Тисунова В.Н., докт. экон. наук,
Утутов Н.Л., докт. техн. наук,
Фесенко Ю.П., докт. филол. наук,
Харьковский Р.Г. канд. ист. наук,
Шамшина И.И., докт. юридич. наук,
Шелюто В.М., докт. филос. наук,
Яковенко В.В., докт. техн. наук

Ответственный за выпуск: Корсунов К.А.

Рекомендовано в печать Ученым советом Луганского государственного университета имени Владимира Даля.
(Протокол № 1 от 02.10.2020 г.)

Материалы номера печатаются на языке оригинала.

VESTNIK

LUGANSK
VLADIMIR DAHL
STATE UNIVERSITY

№ 5 (47) 2021

THE SCIENTIFIC JOURNAL
WAS FOUNDED IN 2015
INCLUDED INTO THE BASE OF
RISC

FOUNDER
SEE HT LPR
«LUGANSK VLADIMIR DAHL
STATE UNIVERSITY»

Journal is registered by the Ministry of Information,
Publishing and Mass Communications
Series № PI 000170 of January, 19 2021

State Registration Certificate of Publisher, Producer
and Distributor of means of mass information

MI-SRG ID 000003 of November, 20 2015

СО Д Е Р Ж А Н И Е

**СЕКЦИЯ 1.
ФИЗИКА КОНДЕНСИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ**

АКУСТИЧЕСКИЕ ВОЗБУЖДЕНИЯ В НЕИДЕАЛЬНОМ 1D ФОНОННОМ КРИСТАЛЛЕ Румянцев В.В., Федоров С.А., Паладян Ю.А. -----	11
КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ РУТЕНИЕВЫХ ТОЛСТОПЛЕНОЧНЫХ РЕЗИСТОРОВ С ИЗМЕНЯЮЩИМСЯ КОЛИЧЕСТВОМ ТОКОПРОВОДЯЩИХ ФАЗ Лозинский Н.С. -----	17
ЗАКОНОМЕРНОСТИ ПРОЦЕССА ТЕМПЛАТНОГО СИНТЕЗА УГЛЕРОДНЫХ НАНОТРУБОК И НАНОУГЛЕРОДА МЕТОДОМ CVD. ВЛИЯНИЕ МАКРОКИНЕТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ ПРОЦЕССА, СТРУКТУРЫ КАТАЛИЗАТОРА И НОСИТЕЛЯ НА МОРФОЛОГИЮ УГЛЕРОДНЫХ ПРОДУКТОВ Прудченко А.П., Савоськин М.В., Полякова О.Ю., Бурховецкий В.В., Волкова Г.К., Глазунова В.А. --	23
ЕСТЕСТВЕННАЯ ОПТИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ НЕИДЕАЛЬНОГО МОЛЕКУЛЯРНОГО КРИСТАЛЛА В ОБЛАСТИ ЭКСИТОННОГО РЕЗОНАНСА Румянцев В.В., Федоров С.А., Рыбалка А.Е. -----	29
ЭВОЛЮЦИЯ ПЕТЕЛЬ ДИЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ГИСТЕРЕЗИСА И СОСТОЯНИЯ ПЬЕЗОАКТИВНОСТИ В СИСТЕМЕ НИОБАТОВ НАТРИЯ - КАЛИЯ - КАДМИЯ ПРИ ИЗМЕНЕНИИ УСЛОВИЙ ВНЕШНИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ Мойса М.О., Андрушин К. П., Резниченко Л. А. -----	34
ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ, ПЬЕЗОЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ И СЕГНЕТОЭЛАСТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ТВЕРДЫХ РАСТВОРОВ СИСТЕМЫ PZT-CN Андрушин К.П., Шилкина Л.А., Нагаенко А.В., Андрушина И.Н., Дудкина С.И., Резниченко Л.А. --	37
ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ МНОГОСЛОЙНЫХ УГЛЕРОДНЫХ НАНОТРУБОК В ПЛЁНКАХ $CN_x:EU_yO_z$. Шемченко Е.И., Яковец А.А., Лихтенштейн И.Я. -----	42
ГИДРОСТРИКЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ АНОДОВ И КАТОДОВ АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ НА ОСНОВЕ НИОБАТОВ ЩЕЛОЧНЫХ И ЩЕЛОЧНОЗЕМЕЛЬНЫХ МЕТАЛЛОВ Зубарев Я.Ю., Шилкина Л.А., Крутов В.А., Назаренко А.В., Резниченко Л.А. -----	46
СВЯЗЬ ИСЧИСЛЕНИЯ ВНЕШНИХ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ ФОРМ С МЕТОДОМ ЯКОБИАНОВ И ОСОБЕННОСТИ ЕЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ТЕРМОДИНАМИКЕ Шелест В.В., Червинский Д.А. -----	52
СВЯЗЬ ТЕРМОДИНАМИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ФАЗОВОГО СОСТОЯНИЯ СИСТЕМЫ С АКУСТИКОЙ Шелест В.В., Червинский Д.А., Христов А.В. -----	54
СОИНТЕРКАЛАТ НИТРАТА ГРАФИТА С ЭТИЛ- И БУТИЛАЦЕТАТОМ КАК ПРЕДШЕСТВЕННИК УГЛЕРОДНЫХ НАНОЧАСТИЦ Осколкова О.Н., Давыдова А.А., Ракша Е.В., Гнатовская В.В., Сухов П.В., Берестнева Ю.В., Глазунова В.А., Бурховецкий В.В., Волкова Г.К., Савоськин М.В. -----	57
ГРАФИТОПОДОБНЫЕ ПЛЕНКИ С ВЫСОКОЙ АНИЗОТРОПИЕЙ ПРОВОДИМОСТИ Изотов А.И., Кильман Г.В., Сироткин В.В., Шалаев Р.В. -----	63
ПРИМЕНЕНИЕ НИОБАТНОЙ СЕГНЕТОПЬЕЗОКЕРАМИКИ В МЕДИЦИНСКОЙ ПРАКТИКЕ Дудкина С.И., Шилкина Л.А., Андрушин К.П., Андрушина И.Н., Вербенко И.А., Резниченко Л.А. --	66
ПОВЕДЕНИЕ АНИОННОЙ ВАКАНСИИ В (100) ПЛАСТИНАХ АНАТАЗА РАЗЛИЧНОЙ ТОЛЩИНЫ Токий Н.В., Токий В.В., Гребенюк Н.А. -----	70

ТРЕХКОМПОНЕНТНАЯ МОДЕЛЬ ОДНОФАЗНОГО ГИБРИДА ДЛЯ СУБМИКРОКРИСТАЛЛИЧЕСКОЙ МЕДИ В ПРИБЛИЖЕНИИ ФОГТА	
Токий В. В., Токий Н.В. -----	74
РАСЧЕТ ТОЛЩИНЫ И ОПТИЧЕСКИХ КОНСТАНТ ТОНКИХ ПЛЕНОК ПО СПЕКТРАМ ПРОПУСКАНИЯ	
Жидель К.М., Павленко А.В. -----	77
ДИНАМИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ В УСЛОВИЯХ ВЫСОКОСКОРОСТНОЙ ДЕФОРМАЦИИ МЕТАЛЛОВ И СПЛАВОВ	
Малашенко В.В. -----	83
ОПТИМИЗАЦИЯ СВОЙСТВ ТВЕРДЫХ РАСТВОРОВ МНОГОКОМПОНЕНТНОЙ СИСТЕМЫ НА ОСНОВЕ НИОБАТА НАТРИЯ-КАЛИЯ ПУТЕМ ПРИМЕНЕНИЯ МЕХАНОАКТИВАЦИИ	
Глазунова Е.В., Шилкина Л.А., Вербенко И.А., Ситало Е.И., Нагаенко А.В., Резниченко Л.А. -----	87
КРИСТАЛЛИЧЕСКИЕ ФАЗЫ ТВЕРДЫХ РАСТВОРОВ $ABO_3 - LiNbO_3$ ($ABO_3 - BiFeO_3, LaMnO_3$ И $LaFeO_3$)	
Рудский Д.И., Лебединская А.Р., Кабиров Ю.В., Кофанова Н.Б., Рудская А.Г. -----	90
МАГНЕТОСОПРОТИВЛЕНИЕ В ТВЕРДЫХ РАСТВОРАХ НА ОСНОВЕ МАНГАНИТА ЛАНТАНА-ВИСМУТА: ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ И ВОЗМОЖНЫЕ МЕХАНИЗМЫ	
Волков Д.В., Вербенко И.А., Шилкина Л.А., Павленко А.В., Павелко А.А. -----	95
ФАЗОВАЯ ДИАГРАММА И СВОЙСТВА КЕРАМИКИ $(0.5-x)BiFeO_3-0.5PbFe_{0.5}Nb_{0.5}O_3-xPbTiO_3$	
Болдырев Н.А., Ситало Е.И., Шилкина Л.А., Назаренко А.В., Резниченко Л.А. -----	98
УРАВНЕНИЕ СОСТОЯНИЯ КРИСТАЛЛОВ NE И AR ПОД ДАВЛЕНИЕМ	
Горбенко Е.Е., Пилипенко Е.А., Ткачева А.О. -----	106
ИСТОРИЯ, ПРИМЕНЕНИЕ, ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МУЛЬТИФЕРРОИКА $BiFeO_3/Yb$	
Хасбулатов С. В., Вахажи Х-М. М., Мацаев М-С.М. -----	115
ПОЛУЧЕНИЕ, СТРУКТУРА И ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МУЛЬТИФЕРРОИКА $BiFeO_3/La$	
Хасбулатов С.В., Вахажи Х-М.М., Лепнев Х.Х -----	118
СПЕКТРОСКОПИЯ, ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ И ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА $BiFeO_3/Pr$	
Абдулмуслимова С.А., Хасбулатов С.В., Корсунов К.А. -----	122
ИССЛЕДОВАНИЯ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНОГО МУЛЬТИФЕРРОИКА $BiFeO_3/Sm$	
Абдулмуслимова С.А., Хасбулатов С.В. -----	126

СЕКЦИЯ 2. ПРИКЛАДНАЯ ФИЗИКА

МЕХАНИЗМ ОБРАЗОВАНИЯ ГОРЯЧИХ И ХОЛОДНЫХ ПЯТЕН УЛЬТРАФИОЛЕТОВОГО МУТАГЕНЕЗА НА УЧСТКЕ ДВУНИТЕВОЙ ДНК С ОДНОРОДНЫМ НУКЛЕОТИДНЫМ СОСТАВОМ	
Гребнева Е.А. -----	130
ОБОСНОВАНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ ОСНОВ УСТРОЙСТВ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКОЙ РЕАЛИЗАЦИИ СИСТЕМ И СЕТЕЙ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ	
Третьяков И.А. -----	136
ВЛИЯНИЕ НАТЯГА НА ПЛОТНОСТЬ И ОСТАТОЧНЫЕ НАПРЯЖЕНИЯ ПРИ ДОРНОВАНИИ ПОРОШКОВОЙ ПОРИСТОЙ ЗАГОТОВКИ	
Рябичева Л.А., Решетняк Д.В. -----	141
МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ МАГНИТОГИДРОДИНАМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В МНОГОЭЛЕКТРОДНЫХ ПЕЧНЫХ УСТАНОВКАХ	
Кухарев А.Л. -----	146

НЕФТЯНОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ ВОД В АБХАЗСКОМ СЕКТОРЕ ЧЕРНОГО МОРЯ Гицба Я.В.-----	151
ВОЗМОЖНОСТИ ИССЛЕДОВАНИЯ СДВИГОВ И ПРОСЕДАНИЯ ГОРНЫХ ПОРОД НАД ОТРАБОТАННЫМ ПРОСТРАНСТВОМ ШАХТ ГОРОДА ДОНЕЦКА Несова А.В., Шестакин Н.С., Хархордин Е.В.-----	155
АНАЛИЗ УСТРОЙСТВ РАВНОМЕРНОГО РАЗДЕЛЕНИЯ ПОТОКА РАБОЧЕЙ ЖИДКОСТИ В ГИДРАВЛИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ В ТЯЖЕЛОМ МАШИНОСТРОЕНИИ И МОБИЛЬНЫХ СЛОЖНОТЕХНИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВАХ Горбунов Р.С., Цурцилина А.Ю., Деркачев И.С.-----	161
ФИЗИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ РАЗРЯДА В ЖИДКОСТИ Сергиенко С.Н., Юрьев С.А., Малюта Е.Р.-----	165
О ВОЗМОЖНОСТИ НАБЛЮДЕНИЯ ЭФФЕКТА ШВИНГЕРА РОЖДЕНИЯ ЭЛЕКТРОН- ПОЗИТРОННЫХ ПАР С ПОМОЩЬЮ ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ Никитин Е.В.-----	171
АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ ЭЛЕКТРОДИНАМИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ МАТЕРИАЛОВ Астафьев П.А.-----	174
ПЕРСПЕКТИВА ДАЛЬНЕЙШЕГО ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ЭНЕРГИИ НАКАЧКИ В ТВЕРДОТЕЛЬНЫХ ЛАЗЕРАХ Мурга Е.В., Юрьев С.А., Малюта Е.Р.-----	180
ИССЛЕДОВАНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК СТОЛБА СТАБИЛИЗИРОВАННОЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ДУГИ МЕТОДОМ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОГО ЭКСПЕРИМЕНТА Калюжный Г.С., Корсунов К.А., Лыштван Е.Ю., Чаленко А.В.-----	184
ФОСФОРЕСЦЕНЦИЯ САПФИРА, ВОЗБУЖДАЕМАЯ СКОЛЬЗЯЩИМ ВЫСОКОВОЛЬТНЫМ РАЗРЯДОМ Громенко В.М., Харченко Е.И.-----	188
РАДИАЦИОННАЯ ОЦЕНКА ГОРОДСКИХ ПАРКОВ ГОРОДА ЛУГАНСКА Воробьев С.Г., Чаленко А.В.-----	190
ОСОБЕННОСТИ ЛАТЕРАЛЬНОГО И РАДИАЛЬНОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ РАДИОНУКЛИДОВ В ПОЧВАХ ГОРНОЙ АДЫГЕИ Бураева Е.А., Ширяева А.А.-----	194
РАДИАЦИОННАЯ ОБСТАНОВКА НА РЕКРЕАЦИОННЫХ, УРБАНИЗИРОВАННЫХ И ПРИРОДНО-ТЕХНОГЕННЫХ ТЕРРИТОРИЯХ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ Ляхова Н.В., Швецова Д.А., Шадин А.Е., Бураева Е.А., Михайлова Т.А.-----	198
РАДИОНУКЛИДНЫЙ И ЭЛЕМЕНТНЫЙ СОСТАВЫ АЭРОЗОЛЬНОЙ ПЫЛИ НА ТЕРРИТОРИИ РОСТОВСКОЙ АГЛОМЕРАЦИИ Михайлова Т.А., Машаров К.С., Бураева Е.А., Кашаева Е.А., Ширяева А.А.-----	202
МАГНИТНЫЕ ЖИДКОСТИ: СВОЙСТВА И ОСНОВНЫЕ ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ Алиев И. М., Дудаева М.А., Сайд-Ахматова Ф.С., Хапаева М. С.-----	206
СЕКЦИЯ 3. МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ ФИЗИКИ	
РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ПОДХОДА ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ СТУДЕНТАМИ-ФИЗИКАМИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ Корсунов К.А., Харченко Е.И., Чаленко А.В.-----	217

ФОРМИРОВАНИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ УМЕНИЙ СТУДЕНТОВ ФИЗИКОВ В ПРОЦЕССЕ ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ Харченко Е.И., Чаленко А.В., Лыштван Е.Ю. -----	221
ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ФИЗИКИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫМИ МЕТОДАМИ Горбенко Е.Е., Грицких А.В. -----	225
ФОРМИРОВАНИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ ФИЗИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ Акулов Ю.В., Безверхний А.Л., Грицких А.В. -----	228
МЕТОДИКА И ТЕХНОЛОГИИ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ ОДАРЕННЫХ ШКОЛЬНИКОВ Воробьев С.Г., Каменев С.А., Чернопятко Е.А., Христиди Т.А., Сорока Н.В. -----	233
СОВРЕМЕННОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В УСЛОВИЯХ РАЗВИТИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ Дадашева З.И. Дадашев Р.Р., Мисирова Л.М. -----	239
ФОРМИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННО - ДИДАКТИЧЕСКИХ УМЕНИЙ ПЕДАГОГОВ Дадашева З.И. -----	242
ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ КОМПЕТЕНТНОСТЬ УЧИТЕЛЯ ФИЗИКИ Дадашева З.И., Дадашев С.И. -----	245

УДК 371.134:53

ФОРМИРОВАНИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ ФИЗИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

Акулов Ю.В., Безверхний А.Л., Грицких А.В.

FORMATION OF RESEARCH COMPETENCE OF STUDENTS OF HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS OF PHYSICAL SPECIALTIES

Akulov Y. V., Bezverhniy A.L., Hrytskykh A.V.

В работе рассматриваются идеи развития творческих способностей учащихся, раскрываются возможности повышения эффективности лабораторного эксперимента в организации исследовательской работы учащихся в классах с углубленным изучением физики.

Ключевые слова: творческие способности, исследовательская деятельность, физический эксперимент, самостоятельность, метапредметность.

Современное общество характеризуется быстрым темпом развития наукоемких технологий, что формирует социальный заказ на подготовку будущих специалистов, способных к исследовательской деятельности, способных самостоятельно решать профессиональные задачи и задачи общества.

Развитие современной науки строится на использовании экспериментальной деятельности, основы навыков которой закладываются в курсе физики.

Изучение физики в современной школе базируется на использовании компетентностного и деятельностного подходов: в рамках школьного курса физики деятельностный подход можно рассматривать в качестве основополагающего, поскольку в основе познания ряда физических явлений лежит экспериментальная деятельность, которая направлена на формирование у учащихся представлений о методологических основах познания с помощью учебного физического эксперимента. Это обуславливает подготовку будущих учителей физики в процессе изучения дисциплин профильного характера в контексте современной доктрины образования. В соответствии с ней студенты должны не просто получать знания, умения и навыки, но, обязаны, в первую очередь уметь организовать исследовательскую деятельность учащихся (если в вузе речь идет о научно-исследовательской деятельности обучающихся, то в школах, в первую очередь, - учебно-исследовательской).

Одним из способов формирования исследовательской компетентности (как процесса) будущих учителей является приобщения их исследовательским экспериментальным задачам различной направленности. Это позволяет сформировать у студентов-физиков экспериментальные исследовательские компетенции (как экспериментатора и педагога).

В литературе физический эксперимент в обучении рассматривается с нескольких позиций: как основной метод изучения явлений окружающего мира; как способ связи теории с практикой; как необходимый элемент содержания физического образования; как методическое средство, обеспечивающее наглядность обучения; развивающее интерес к физике; способ организации самостоятельной, творческой, и исследовательской деятельности учащихся.

Использование физического эксперимента является процессуальной основой реализации исследовательского подхода в основе которого лежит в организации и учебной и внеучебной научно-образовательной, поисково-творческой деятельности; в актуализации внутрипредметных, межпредметных и межцикловых связей; в усложнении содержательной и совершенствовании процессуальной сторон познавательской деятельности; в изменении взаимоотношений «учитель-ученик-коллектив учащихся» [1].

При реализации исследовательского подхода в обучении физике школа должна быть обеспечена необходимым физическим оборудованием, однако оборудование, имеющееся в школах, зачастую не позволяет реализовать задуманный эксперимент, но иногда проблему реализации эксперимента можно решать с использованием виртуального эксперимента, что не всегда целесообразно. В данном контексте как раз рационально предлагать студентам на выбор теоретически обосновать, разработать, сконструировать и испытать различное физическое оборудование для физического

школьного эксперимента (например, демонстрационного или лабораторного).

В практике физического школьного образования учебно-исследовательская деятельность направлена лишь на формирование исследовательских умений и навыков учащихся, при этом не достаточно учитываются личностно-смысловые аспекты рассматриваемой деятельности, позволяет сформировать у учащихся систему методологических знаний и опыт (самостоятельной) постановки применения исследовательских задач с различными условиями. Наиболее часто в качестве учебно-исследовательской деятельности по физике учащихся рассматривается выполнение лабораторных работ по подтверждению или проверки различных физических законов.

Важным элементом такой деятельности должно быть не получение уже известных констант и закономерностей, а получение: опыта, умений и навыков работы с оборудованием; умений изменить условия эксперимента с целью альтернативной проверки полученных результатов, выяснение начальных и краевых условия; и т.д.

Деятельностный подход к процессу обучения призван в значительной мере способствовать решению этой задачи. Одна из форм активной деятельности учащихся – мышление. Его развитие через добывание новых знаний путями решения учебных проблем, исследовательскую экспериментальную деятельность и другими способами значительно повышает эффективность процесса обучения, потому что теоретические знания, добытые осмысленно и многократно применённые в практической деятельности, становятся более прочными и значащими. Мы считаем, что основной целью осуществления деятельностного подхода не должна быть интенсификация обучения. Главное – приобретение учениками опыта творческой деятельности, как одного из компонентов содержания образования, а также развитие практических умений и навыков, аналитического мышления, способностей к самостоятельному добыванию информации и анализу проделанной работы.

Придание исследовательского характера всем видам физического эксперимента, как мы считаем, является важнейшим компонентом развития творческой деятельности учащихся в процессе обучения физике. В работах [1] – [3], [5] мы говорили о необходимости развития творческих способностей учащихся через выполнение лабораторных работ исследовательского характера. Под творческими навыками, которые можно формировать при выполнении физического эксперимента, мы понимаем такие:

- спланировать эксперимент, который дает возможность исследовать то или иное явление или проверить физический закон;
- самостоятельно выбрать метод решения теоретической задачи;

- самостоятельно выполнить исследование;
- уметь изменять условия эксперимента для достижения наиболее достоверного результата;
- самостоятельно оформить результаты эксперимента, математически их обработать;
- выделить причины погрешностей, проанализировать точность полученных результатов, сделать выводы из результатов эксперимента [2].

Для решения этих задач нами был разработан спецкурс «Исследование физических закономерностей экспериментальными методами» для 7-9 классов, который успешно внедряется в ГУ «Луганская специализированная школа № 1 имени профессора Льва Михайловича Лоповка». В рамках разработки данного курса была проведена исследовательская работа совместно со студентами по разработке и реализации лабораторных работ и исследовательского (проблемного) демонстрационного физического эксперимента.

Основное содержание программы

1. Введение – 17 ч

Эксперимент – основной метод исследования явлений природы.

Значение физического эксперимента, его виды. Теоретические основы исследований. Правила проведения опытов, техника безопасности. Планирование эксперимента. Обработка результатов эксперимента.

Запись результатов. Построение и анализ графиков по результатам эксперимента. Погрешности измерений. Выводы. Математический аппарат, необходимый для оформления и анализа результатов эксперимента. Практические измерения.

Лабораторные работы

Определение объёма цилиндра различными способами

1. Строение вещества – 5 ч

Атомистическая гипотеза. Молекулы. Движение молекул. Явление диффузии в природе и технике. Связь температуры тела со скоростью движения его молекул. Различные состояния вещества и их объяснение на основе молекулярно-кинетических представлений. Лабораторные работы, направленные на определение характеристик молекул и исследование их движения. Расчет характеристик молекул.

Лабораторные работы

Исследование броуновского движения с помощью микроскопа

Оценка диаметра молекул олеиновой кислоты

2. Движение и взаимодействие тел – 29 ч

Равномерное движение. Неравномерное движение, равноускоренное движение. Построение графиков реальных движений. Графический метод решения задач на движение. Экспериментальное исследование различных движений. Масса тела, плотность вещества, их экспериментальное определение. Силы в природе. Методика решения задач с непостоянными физическими величинами.

Закон сохранения импульса. Закон сохранения энергии. Методы решения сложных, комбинированных и нестандартных задач механики. Элементы статики. Динамика вращения. Элементы аэродинамики.

Лабораторные работы

Исследование движения пузырька воздуха в трубке с водой

Изучение неравномерного движения

Исследование зависимости плотности твердого тела от температуры

Исследование зависимости плотности жидкостей от температуры

Изучение движения тел при помощи стробоскопических фотографий

Определение ускорения свободного падения

Проверка закона сохранения импульса

Определение коэффициента восстановления при ударе тел

Определение моментов инерции тел

Изучение условий равновесия тел на наклонной плоскости

Моделирование распределения молекул атмосферы в поле тяготения

3. Давление твердых тел, жидкостей и газов – 5 ч

Механизмы передачи давления в различных телах. Закон Паскаля и его применение. Методика решения задач с применением закона Паскаля. Исследование атмосферного давления. Закон Архимеда. Методика решения задач с использованием закона Архимеда.

Лабораторные работы

Определение плотности неизвестной жидкости при помощи сообщающихся сосудов

4. Механизмы – 4 ч

Механизмы древности, труды Архимеда, Леонардо да Винчи и других ученых. Виды рычагов, рычаги в природе и технике. Блоки и их системы. Наклонная плоскость. «Золотое правило» механики. Экспериментальное изучение механизмов. Методика решения задач с применением «золотого правила» механики и свойств механизмов. Комбинированные механизмы.

Лабораторные работы

Изучение факторов, влияющих на КПД систем блоков

5. Тепловые явления – 10 ч

Температура. Виды теплопередачи. Теплопередача в природе и технике. Закон сохранения энергии в тепловых и механических процессах. Тепловые потери. Изменение агрегатных состояний вещества. Уравнение теплового баланса. Построение графиков тепловых процессов. Экспериментальное исследование тепловых характеристик веществ. Некоторые общие методы решения задач по термодинамике.

Лабораторные работы

Исследование процесса охлаждения жидкости

Определение удельной теплоёмкости неизвестной жидкости

Исследование тепловых свойств соленой воды

Определение удельной теплоты парообразования воды

6. Электрические явления – 13 ч

Основные понятия электростатики. Механизм перераспределения зарядов в проводниках. Характеристики электрического поля: напряженность, потенциал. Объяснение электростатических явлений. Принцип суперпозиции электрических полей. Конденсаторы. Принципы устройства источников тока. Электрические цепи. Исследование разветвленных электрических цепей. Правила расчета электрических цепей. Некоторые общие методы решения задач по электричеству.

Лабораторные работы

Исследование работы гальванического элемента и аккумулятора

Исследование электрических цепей

Исследование процесса разрядки конденсатора

7. Электромагнитные явления – 11 ч

История становления представлений о магнитном поле. Магнитные линии. Магнитная индукция. Принцип суперпозиции магнитных полей. Электромагниты. Электродвигатель. Электромагнитное реле. Магнитные свойства вещества. Постоянные магниты. Электромагнитная индукция. Самоиндукция. Системы электроизмерительных приборов. Магнитные явления в природе и технике.

Лабораторные работы

Исследование магнитного поля электромагнита

Исследование электромагнитных цепей

Исследование магнитных свойств катушек

Электроизмерительные приборы

8. Механические и электромагнитные колебания и волны – 7 ч

Условия возникновения колебаний, колебательные системы. Физический маятник. Нестандартные колебательные системы. Методы решения задач. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Механические волны. Звук. Электромагнитные колебания. Исследование затухающих электромагнитных колебаний. Световые волны. Законы геометрической оптики.

Лабораторные работы

Исследование колебаний физического маятника

Исследование затухающих колебаний

9. Световые явления – 4 ч

Лабораторные работы

Исследование законов преломления при помощи призм и лазерной указки

Обучающиеся выполняют работы фронтально, то есть имеют примерно одинаковое оборудование и выполняют одновременно какую-то одну работу. Им приходится больше помогать, они получают достаточно подробные описания работ и иногда

время на выполнение работы увеличивается. Но все работы предполагают изменение условий эксперимента, вариативность оборудования. Постепенно учащимся предоставляется больше самостоятельности в оформлении работ и планировании эксперимента.

В начале изучения физики (7 класс) самым доступным вариантом проведения лабораторных работ учащимися можно считать: а) фронтальный лабораторный эксперимент, в ходе которого учащиеся приобретают навыки работы с физическим оборудованием (одна из важных его задач); б) выполнение домашних лабораторных работ - во время которых ученики должны развивать в себе навыки проведения экспериментальной работы, в частности наблюдения и умение делать выводы. Если на этом этапе деятельности учащихся уделить достаточно внимания, то уже в 8-9 классах можно будет говорить о выполнении исследовательских экспериментальных задач на высоком уровне. Кроме выполнения фронтальных лабораторных работ и домашних экспериментов (домашнее задание), ученики выполняли свои первые научные исследования, результаты которых были представлены в виде докладов на «днях науки», которые проводятся в учебном заведении. Результатом такого взаимодействия должна быть соответственно выбрана мера педагогической помощи. По мере внедрения предложенных работ, совместно со студентами (благодаря анализу их деятельности по выполнению и описанию действий при выполнении экспериментов) были сформированы критерии и показатели к уровням педагогической помощи в соответствии с классом (7-9) и типом экспериментального задания, которые будут предложены учащимся школ.

Литература

1. Грицких А.В. Система организации исследовательской работы учеников профильных классов посредством электронных и натуральных физических лабораторных практикумов // Электронные ресурсы в непрерывном образовании: труды VI Международного научно-методического симпозиума «ЭРНО-2017» (Адлер). – Ростов-на-Дону: Издательство Южного федерального университета, 2017. С.16-19
2. Дик Ю.И., Кабардин О.Ф., Орлов В.А. и др. - Физический практикум для классов с углублённым изучением физики. – М., 1993. – 122с.
3. Грицких А.В., Проказа А.Т. Науково-педагогічні дослідження студентів з дидактики та методики фізики – один із ефективних засобів управління якістю підготовки майбутнього вчителя // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету. Серія педагогічна/ Кам'янець-Подільський: КПДУ імені Івана Огієнка, 2009. – Вип. 15: Управління якістю підготовки майбутніх учителів фізики та трудового навчання. - С.277-279.
4. Грицких А.В. Система организации исследовательской работы учеников профильных классов посредством электронных и натуральных физических лабораторных практикумов // Электронные ресурсы в

непрерывном образовании :труды VI Международного научно-методического симпозиума «ЭРНО-2017» (Адлер). – Ростов-на-Дону : Издательство Южного федерального университета, 2017. С.16-19

5. Грицких А.В. Лабораторный физический практикум в системе организации исследовательской работы будущих учителей физики // Труды Четвертого Международного Междисциплинарного молодежного симпозиума. Вып. 4.: Т2. – Ростов-на-Дону. Издательство Южного федерального университета, 2015. с.151-154.

References

1. Griczkikh A.V. Sistema organizacii issledovatel'skoj raboty`uchenikov profil'ny'kh klassov posredstvom e'lektronny'kh i naturny'kh fizicheskikh laboratorny'kh praktikumov // E'lektronny'e resursy` v neprery'vnom obrazovanii: trudy` VI Mezhdunarodnogo nauchno-metodicheskogo simpoziuma «E'RNO-2017» (Adler). – Rostov-na-Donu: Izdatel'stvo Yuzhnogo federal'nogo universiteta, 2017. S.16-19
2. Dik Yu.I., Kabardin O.F., Orlov V.A. i dr. Fizicheskij praktikum dlya klassov s uglublyonny'm izucheniem fiziki.- M., 1993. –122 s.
3. Griczkikh A.V., Prokaza A.T. Naukovo-pedagogi`chni` dosli`dzhennya studentiv` z didaktiki ta metodiki fi`ziki – odin i`z effektivnikh zasobi`v upravli`nnya yakiv`styu pi`dgotovki majbutn`ogo vchitelya // Zbi`rnik naukovikh pracz` Kam'yanecz`-Podi`l's'kogo naczi`onal'nogo uni`versitetu. Seri`ya pedagogi`chna / Kam'yanecz`-Podi`l's'kij: KPDU i`meni` I`vana Ogi`yenka, 2009. – Vip. 15: Upravli`nnya yakiv`styu pi`dgotovki majbutni`kh uchiteli`v fi`ziki ta trudovogo navchannya. - S.277-279.
4. Griczkikh A.V. Sistema organizacii issledovatel'skoj raboty`uchenikov profil'ny'kh klassov posredstvom e'lektronny'kh i naturny'kh fizicheskikh laboratorny'kh praktikumov // E'lektronny'e resursy` v neprery'vnom obrazovanii: trudy` VI Mezhdunarodnogo nauchno-metodicheskogo simpoziuma «E'RNO-2017» (Adler). – Rostov-na-Donu: Izdatel'stvo Yuzhnogo federal'nogo universiteta, 2017. - S.16-19.
5. Griczkikh A.V. Laboratorny`j fizicheskij praktikum v sisteme organizacii issledovatel'skoj raboty` budushhikh uchitelej fiziki // Trudy` Chetvertogo Mezhdunarodnogo Mezhdisciplinarnogo molodezhnogo simpoziuma. Vy`p. 4.: T2. – Rostov-na-Donu: Izdatel'stvo Yuzhnogo federal'nogo universiteta, 2015. - S.151-154.

Akulov Y.V., Bezverhnyy A.L., Hrytskykh A.V. FORMATION OF RESEARCH COMPETENCE OF STUDENTS OF HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS OF PHYSICAL SPECIALTIES

The paper discusses the ideas of developing the creative abilities of students, reveals the possibilities of increasing the effectiveness of laboratory experiments in organizing the research work of students in classes with in-depth study of physics.

Key words: *creativity, research activity, physical experiment, independence, meta-subjectness.*

Акулов Юрий Васильевич, преподаватель физики «Ровеньковский строительный колледж»
E-mail: Auv.rvn@gmail.com

Akulov Yury, the teacher of physics of the State Institution «Construction College of Rovenki»

E-mail: Auv.rvn@gmail.com

Безверхний Андрей Лаврентьевич, учитель физики ГУ «Луганская специализированная школа I-III ступеней № 1 имени профессора Льва Михайловича Лоповка», учитель высшей категории, учитель-методист.

E-mail: bezverkhniy_andrey@mail.ru

Bezverkhny Andrey, Physics teacher, State Institution «Luhansk Specialized School of I-III Grades № 1 named after Professor Lev Mikhailovich Lopovok», teacher of the highest category

Грицких Алексей Владимирович, старший преподаватель кафедры физики и методики преподавания

физики Луганского государственного педагогического университета.

E-mail: aleksiig@gmail.com

Hrytskykh Oleksii. Senior Lecturer of the Department of Physics and Methods of Teaching Physics, Lugansk State Pedagogical University.

Рецензент: Рябичев Виктор Дронович, д.т.н., проф. ГОУ ВО ЛНР «Луганский государственный университет имени Владимира Даля»

Статья подана 14.04.2021