

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Анциферов Л.И. ЭВМ в обучении физике: Учебное пособие. / Л.И. Анциферов. – Курск : Издательство КГПИ, 1991. – 181 с.
2. Бугаев А.И. Методика преподавания физики. Теоретические основы. / А.И. Бугаев. – М. : Просвещение, 1981. – 288 с.
3. Іваницький О.І. Теоретичні і методичні основи підготовки майбутнього вчителя фізики до впровадження інноваційних технологій навчання : дис. ... доктора. пед. наук : спец. 13.00.02 / Олександр Іванович Іваницький. – Київ, 2005. – 492 с
4. Мережа партнерство у навчанні [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://ua.partnersinlearningnetwork.com/Pages/default.aspx>
5. Методика навчання фізики в середній школі (Загальні питання) Конспекти лекцій / [Савченко В.Ф., Бойко М.П., Дідович М.М., Закалюжний В.М. та ін]; під ред. проф. Савченка В.Ф. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.fizmet.org.ua/L0.htm>

6. Монахов В.М. Что такое новая информационная технология обучения / В.М. Монахов // Математика в школе. – 1990. – №2. – С. 47-52.
7. Співаковський О.В. Теоретико-методичні основи навчання вищої математики майбутніх вчителів математики з використанням інформаційних технологій: Дис. ... доктора пед. наук : спец. 13.00.02 / Олександр Володимирович Співаковський. – К., 2004. – 360с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА.

Цодікова Наталія Олександрівна – аспірант кафедри педагогіки, асистент кафедри інформаційних технологій та систем Луганського національного університету імені Тараса Шевченка.

Наукові інтереси: підготовка майбутніх учителів до використання інформаційних, проектних технологій у професійній діяльності.

УЗАГАЛЬНЕННЯ І СИСТЕМАТИЗАЦІЯ ЗНАНЬ УЧНІВ ПРО ПЕРЕТВОРЕННЯ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ У ТЕПЛОВУ

Олександр ЧІНЧОЙ, Сергій КОНОНЕКО

У статті розглянуто питання узагальнення і систематизації знань учнів середньої школи про перетворення електричної енергії у теплову.

The article discusses the question of generalizing and systematizing knowledge high school students about conversion of electrical energy to heat.

Актуальність проблеми. Зміни, що відбуваються у суспільстві в останні роки, обумовили зміну пріоритетів шкільної освіти і зміщення акцентів у навчально-виховному процесі на розвиток особистості учня, його свідомості, культури мислення і творчих здібностей, і, що дуже важливо, – на навчання способом пізнання, а не знанням як таким. Особливе значення вказані пріоритети набувають у старшій школі, коли в число завдань закладів освіти включається забезпечення учнями умов не тільки для отримання середньої освіти, але і для їх професійного самовизначення, з врахуванням індивідуальних особливостей, можливостей і потреб.

На цьому етапі освіта школярів здійснюється як на основі розширення і поглиблення знань, так і – головне – застосування умінь і способів діяльності, як набутих попередньо, так і засвоєваних в процесі навчання. Зростає значення умінь працювати з усім масивом навчальної інформації, якою володіє учень: аналізувати наявну інформацію, будувати логічні ланцюги, формулювати висновки. Таким чином у

старшій школі особливе значення набувають уроки узагальнення і систематизації фактичного матеріалу. На таких уроках учні не тільки і не стільки повторюють пройдений матеріал, скільки приводять поняття у струнку систему, розкривають зв'язки і відношення між її елементами, набуваючи паралельно з цим нові знання. Основний акцент тут має бути зроблений на установлення зв'язків між елементами, а основним результатом діяльності учнів повинна стати побудова структурованої і разом з тим єдиної системи знань.

Основна частина. Після вивчення електродинаміки у старшій школі можна узагальнити і систематизувати знання учнів про перетворення електричної енергії у теплову. Застосування схеми (рис. 1) допоможе повторити навчальний матеріал за 8 – 11 класи. Після її заповнення учням пропонується розглянути таблицю, що відображає основні способи перетворення електричної енергії у теплову (рис. 2 – 5). Далі ми наведемо короткі теоретичні відомості до уроку. В залежності від профілю класу вчитель може варіювати об'єм політехнічного матеріалу.

У промисловості перетворення електричної енергії у теплову і підведення її до тіла, що нагрівається можуть здійснюватися різними методами. Кожний метод нагрівання має свої особливості і технологічні можливості.

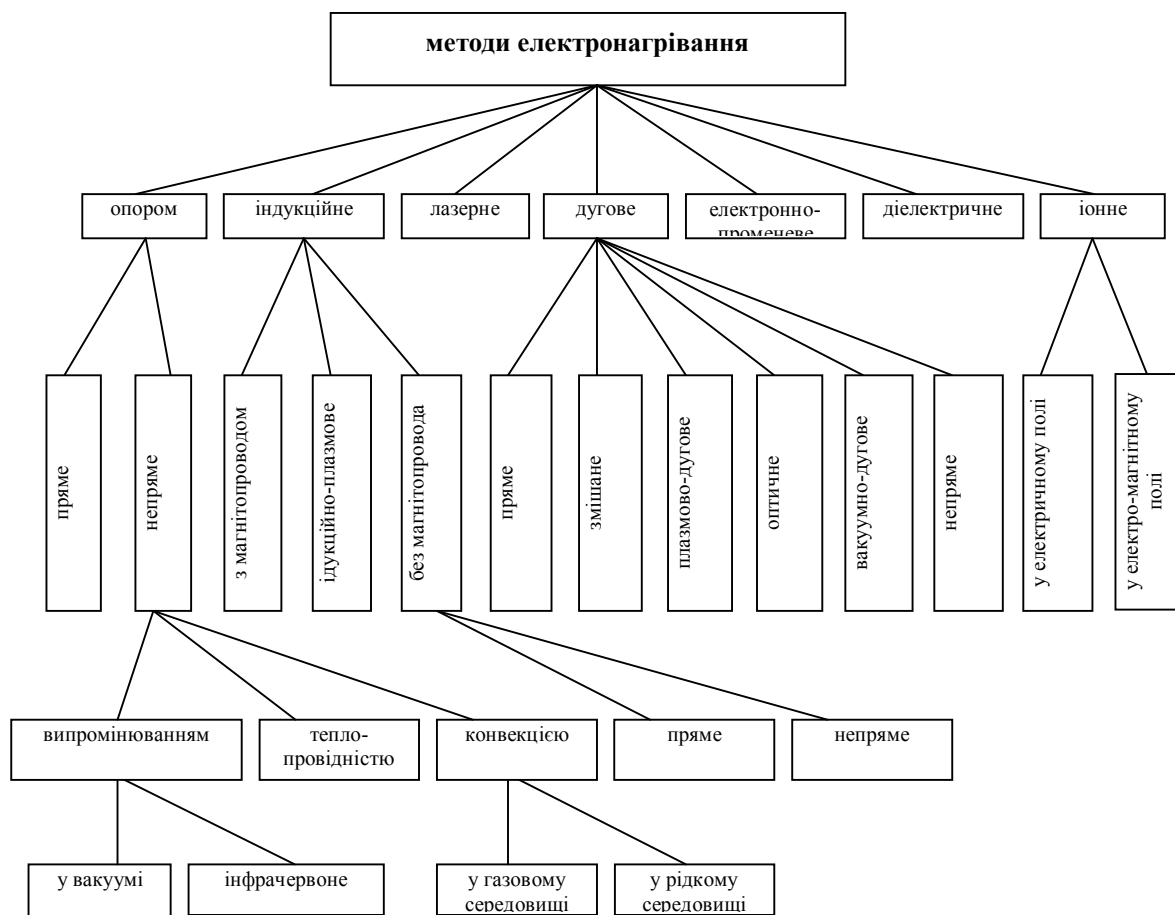


Рис.1

Найбільш розповсюджений – **нагрівання опором**, оснований на законі Джоуля-Ленца, згідно якому при протіканні струмів у провіднику виділяється тепло. Струм може протікати по самому нагрівальному елементу (рис. 2 а). Таке нагрівання називають прямим. Частіше струм пропускають по спеціальному нагрівачу, і тепло, що в ньому виділяється передається тілу теплообміном – непряме нагрівання (рис. 2 б). При цьому розрізняють три види теплообміну: випромінюванням, конвекцією, теплопровідністю. Випромінювання має місце у прозорих для теплових променів середовищах, конвекція – тільки у рухомих середовищах (рідини, газу) і заключається у перенесенні теплової енергії при переміщенні частинок рідини або газу. Конвекція може бути природною і штучною, що виникає в результаті зовнішнього впливу (наприклад, вентилятора). Теплопровідність має місце при безпосередньому контакті тіл або при переході теплоти від однієї частини до іншої.

У більшості випадків тепло розповсюджується за участі двох або трьох видів теплообміну. Однак практично один із

них домінує, і він використовується як класифікаційна ознака.

При високих температурах визначальне значення має нагрівання випромінюванням, а при низьких – конвекція. При сильному розрідженні (вакуум) конвекція практично відсутня. У нагріванні випромінюванням виділяється інфрачервоне нагрівання, що ґрунтується на підбиранні спектрального складу випромінювання з врахуванням властивостей матеріалів вибірково поглинати або пропускати його.

Конвекційне нагрівання і нагрівання випромінюванням у газовому середовищі та вакуумі відбуваються за схемою на рис. 2 в. Установки для конвекційного нагрівання виконуються з винесеними калориферами. У цьому випадку нагрівачі поміщають у окремій камері: тепло, що вони виділяють переноситься до нагрівальних тіл газовим потоком, що створюють вентилятори. При нагріванні у рідких середовищах застосовуються два основних варіанти: електродний (рис. 2 г), при якому нагрівачем являється саме рідке середовище, що передає тепло тілу, що нагрівається (струм підводиться до нього електродами), і непряме нагрівання

середовища, при якому тепло виділяється у нагрівачах, що поміщені зовні або всередині ванни, а рідке середовище використовується тільки для теплообміну.

Індукційне нагрівання характеризується тим, що енергія передається нагрівальному або проміжному тілу, поміщеному у змінне електромагнітне поле. Частіше за все в електромагнітне поле безпосередньо поміщають електропровідні нагрівальні вироби, у яких індуються вихрові струми і виділяється тепло за законом Джоуля-Ленца. При нагріванні магнітних матеріалів виділяється також тепло від ефекту гістерезиса. При нагріванні з магнітопроводом (рис. 3 а) тіло, що нагрівають охоплює замкнуту магнітну систему, утворюючи по суті вторинну обмотку трансформатора, первинна обмотка якого ввімкнута у електричне коло. Цій схемі властиве найменше розсіювання енергії. При нагріванні без магнітопровода (рис. 3 б) електропровідне нагрівальне тіло поміщають у електромагнітне поле котушки (індуктора), що ввімкнута в електричне коло, а магнітопровід застосовують для концентрації електромагнітного поля. При цьому розсіювання зменшується, але залишається більш високим, ніж за схемою (рис. 3 а).

Рідше застосовують непряме індукційне нагрівання (рис. 3 в), при якому в індуктор поміщають нагрівач із провідникового матеріалу (муфель). Всередину муфеля поміщають тіло, що отримує тепло від муфеля аналогічно непрямому нагріванню опором.

Індукціо-плазмове нагрівання (рис. 3 г) відбувається при утворенні плазми, що являє собою іонізований газ, нагрітий до високої температури у змінному електромагнітному полі. Цей процес може бути здійснений тільки із застосуванням струмів високої частоти.

Дугове нагрівання ґрунтується на виділенні теплоти при електричному газовому розряді у газовому середовищі. Це явище відкрите В.В. Петровим у 1803 р. Дуга являє собою сильно іонізовану суміш газів (плазму) і парів матеріалу електродів.

У печах прямого дугового нагрівання (рис. 4 а) дуга горить між електродами (звичайно графітовими) і нагрівальним тілом (розплавлений метал). У трифазних печах струм підводиться до електродів. А на розплаві утворюється нульова точка. У однофазних печах змінного струму і частоти один полюс підводиться до верхнього електроду, а другий до ванни.

При непрямому дуговому нагріванні (рис. 4 б) дуга горить між двома електродами і тепло передається тілу, що нагрівається випромінюванням. Змішаний нагрів (рис. 4 в) застосовується для рудовідновлювальних

процесів, у яких нагрівними тілами являються шихта і розплав, що мають високий електричний опір. Тому крім дуги значна частина теплової енергії виділяється при проходженні струму через ванну (прямий нагрів). При плазмовому дуговому нагріванні, дуга що утворюється між електродами вивуається потужним потоком газу (наприклад, аргону), який сам іонізується. На відміну від звичайних печей прямого нагрівання у плазмових печах замість електродів застосовують плазмотрони. Вакуумно-дугове нагрівання застосовують переважно для плавильних процесів. Палаюча при низькому тиску залишкових газів дуга розплавляє метал електрода, а рідкий метал твердне у кристалізаторі, утворюючи злиток.

Іонне нагрівання характеризується виділенням теплоти у тілі, що нагрівається потоком іонів, утворених електричним зарядом. Найбільше розповсюдження мають електропечі у яких джерелом іонів являється тліючий розряд.

У основі **електронно-променевого** нагрівання лежить перетворення кінетичної енергії у теплову при взаємодії електронів з тілом, що нагрівається. Пучок електронів утворюється при розігріванні катода у вакуумі ($5 \cdot 10^{-2} - 5 \cdot 10^{-3}$ Па) і прискорюється потужним електричним полем до енергії 10–40 кеВ. Система курування пучком, що складається із магнітних лінз і котушок, призначена для обмеження поперечних розмірів пучка і спрямування його у задану зону.

Лазерне нагрівання ґрунтується на інтенсивному випромінюванні частинок, пов'язаному із вивільненням вільних фотонів, яке відбувається при зміщенні електронів від нижніх до вищих орбіт і повернення їх у початковий стан. Це явище властиве деяким речовинам (рубін, арсенід галія, газові суміші та ін.). Для нагрівання отримали розповсюдження газові лазери, активним середовищем яких являється суміш CO_2 , N_2 , He.

Розріджене при тиску 300–800 Па активне середовище збуджується електричним зарядом (близько 2000 В) у неперервному або імпульсному режимі. Випромінювання, що виникає підсилюється резонатором, одна із пластин якого являється напівпрозорою, що пропускає його у оптичну систему. Оптична система транспортує промені і фокусує їх у заданій зоні тіла, що нагрівається. Перспективно застосування і твердотілих лазерів, використання яких обмежується недостатньою потужністю.

Діелектричне нагрівання ґрунтується на виділенні теплоти при поляризації діелектриків, поміщених у електричне або електромагнітне поле. Поляризація являє собою внутрішньо

молекулярну (зміщення електронних орбіт) або внутрішню кристалічну (зміщення іонів у кристалах) деформацію речовини, викликану впливом поля на заряди елементарних частинок діелектрика. Енергія, що при цьому виділяється залежить від напруженості поля, частоти, відносної діелектричної проникності та втрат.

При нагріванні у електричному полі (рис. 5 а) тіло, що нагрівається поміщують між пластинами конденсатора. Так як проникність і втрати являються параметрами матеріалу, а напруженість поля обмежена небезпеками пробою, інтенсифікацію нагрівання здійснюють за рахунок збільшення частоти.

При нагріванні у електромагнітному полі (рис. 5 б) нагрівальне тіло поміщують у хвилевод або об'ємний резонатор. Джерелом надвисокочастотних електромагнітних коливань (НВЧ) являється магнетрон, що являє собою діод, поміщений у постійне магнітне поле. Під впливом перехресних електричного і магнітного полів у просторі між катодом і анодом виникає обертовий електронний потік, що збуджує резонаторну коливальну систему анода. Частота коливань складає 400–2500 МГц. Таке нагрівання часто називають мікрохвильовим.

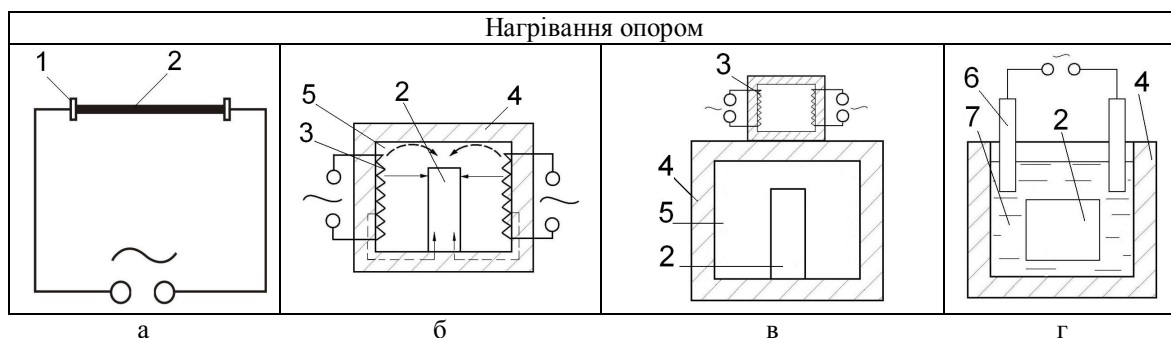


Рис. 2 а – пряме нагрівання; б – непряме нагрівання; в – конвекційне нагрівання; г – електродне нагрівання в рідкому середовищі; 1 – контактна система; 2 – нагрівне тіло; 3 – нагрівник; 4 – футировка; 5 – робочий простір; 6- електрод; 7 – рідке середовище.

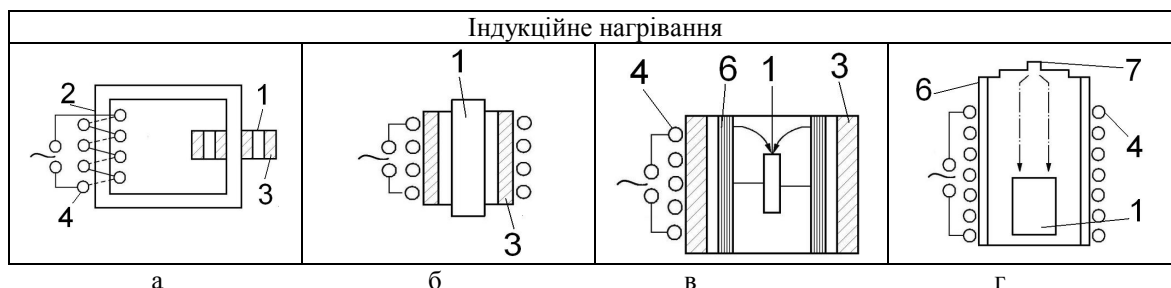


Рис.3 а – з магнітопроводом; б – без магнітопровода; в – непряме з проміжним нагрівачем; г – індукційно-плазмове; 1 – нагрівне тіло; 2 – магнітний сердечник; 3 – футировка; 4 – індуктор; 5 – проміжний нагрівач; 6 – кварцева трубка; 7 – подача газу.

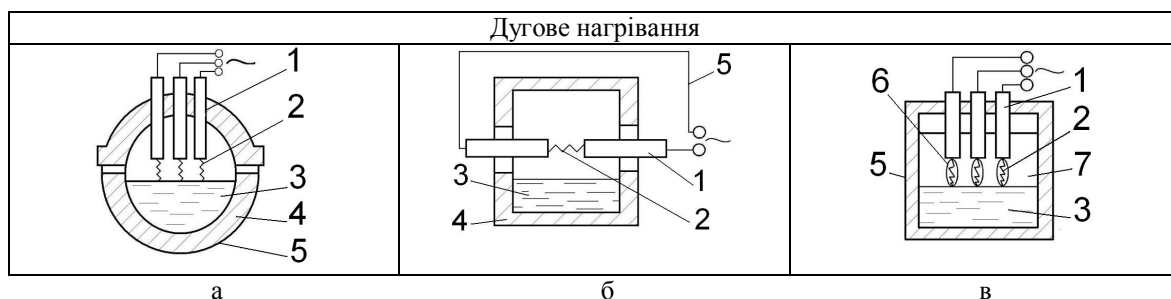


Рис.4 а – пряме нагрівання; б – непряме нагрівання; в – змішане нагрівання; 1 – електрод; 2 – електрична дуга; 3 – розплавлений метал; 4 – футировка; 5 – корпус печі; 6 – газовий простір; 7 – прошарок шихти.

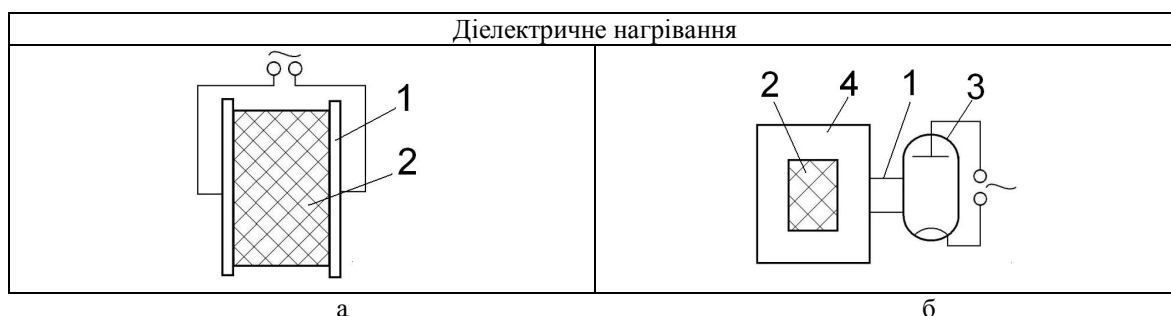


Рис.5 а – в електричному полі; б – в електромагнітному полі; 1 – електроди; 2 – нагрівне тіло; 3 – магнетрон.

Механічний і електролітичний методи нагрівання неперспективні. У першому із них тепло виділяється за рахунок тертя потужного газового струменя (повітря) об внутрішню поверхню металевих газопроводів. Газовий потік створюється вентилятором, що приводиться у рух електродвигуном. Тут відбувається подвійне перетворення енергії: спочатку із електричної у механічну, а потім із механічної у теплову. Ці перетворення завжди мають місце у печах опору із штучною конвекцією, але мають там допоміжне значення. Застосування їх у якості основних нецільно, оскільки вони мають низькі техніко-економічні показники.

Електролітичне нагрівання здійснюється за рахунок електричного розряду між металевим нагрівальним тілом, підключеним у якості катода, і електролітом. Розряд виникає у газовому середовищі, що складається із водню і парів електроліту.

Висновки. Систематизація не зводиться тільки до класифікації. До систематизації приводять також встановлення причинно-наслідкових зв'язків і відношень між фактами, що вивчаються, виділення їх основних ознак,

розгляд конкретного об'єкта як частини цілої системи. Отже, стимулюючи мислення, розширюючи кругозір знань учнів про фізичні пристрої, які застосовуються у промисловості і побуті, прививається інтерес до предмету.

БІБЛІОГРАФІЯ:

1. Альтшуллер А.П. Применение электронагрева и повышение его эффективности. – М.: Энергоатомиздат, 1987. – 128 с.
2. Электротехнологические промышленные установки: Учебник для вузов/ Под ред. А.Д. Свенчанского. - М.: Энергоиздат, 1982. - 400 с.
3. Чинчой О.О. Вивчення надвисокочастотного нагрівання на уроках фізики // Фізика та астрономія в школі. – 2008.–№3.– С. 8–11.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Чинчой Олександр Олександрович – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізики та методики її викладання Кіровоградського державного педагогічного університету.

Наукові інтереси: створення дидактичних засобів для навчального процесу з фізики.

Конюненко Сергій Олексійович – кандидат педагогічних наук, доцент, завідувач кафедри ЗТД та методики трудового навчання Кіровоградського державного педагогічного університету.

Наукові інтереси: удосконалення навчального фізичного експерименту.

СУЧАСНИЙ ПРОЦЕС ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ ТА ІНТЕГРОВАНІ КУРСИ

Катерина ЧОРНОБАЙ

Успішне оволодіння методикою та технікою шкільного фізичного експерименту у ВНЗ – це запорука високого кваліфікованого рівня майбутніх вчителів фізики. Опанування цієї методики ведеться тільки на лабораторних заняттях. Відведена кількість годин на цей вид занять, згідно з навчальними планами певних університетів України, за останні роки зменшилася, що негативно впливає на рівень кваліфікованості студентів-випускників. Ця проблема може вирішитися за рахунок введення інтегрованих курсів з практичною направленістю на випускному курсі за освітньо-кваліфікаційним рівнем бакалавра.

Successful mastery of procedure and of the technique of school physical experiment into VUZ (INSTITUTE OF HIGHER EDUCATION) - this is the guarantee of the high qualified level

of the future teachers of physics. Mastering this procedure is conducted only on the laboratory works. The diverted quantity of hours by this form of occupations, in accordance with the training programs of some universities of the Ukraine, recently decreased, which negatively affected the level of the qualification of graduating students. This problem can be decided due to the introduction of the integrated courses of practical directivity in the final course of the educational-qualified level baccalaureate.

Фізика є фундаментом природничих наук і займає чи не найголовну роль у сфері навчальних предметів (отримані знання з фізики знаходять своє застосування у побуті та не тільки в сфері природничих наук; вона є