

3. Мельник О.В. Цивільний захист: навчальний посібник / О.В. Мельник. – Бровари : ТОВ «АНФ ГРУП», 2014. – С. 184-191.
4. Стеблюк М.І. Цивільна оборона / М.І. Стеблюк. – К. : Знання, 2006. – С. 284-307.

А. В. Мельник

*Уманський державний педагогічний університет
імені Павла Тьчични*

МЕТОДИКА ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ХИМИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ ПОСЛЕ АВАРИЙНОГО РАЗЛИВА ИЛИ ВЫБРОСА СИЛЬНОДЕЙСТВУЮЩИХ ЯДОВИТЫХ ВЕЩЕСТВ

В статье дана общая характеристика потенциально опасным объектам находящимся на территории Украины и содержащим опасные химические вещества. Рассматривается потенциальная опасность возникновения аварий с возможными последствиями для населения проживающего в районе указанных объектов. Кроме того приводятся исходные данные для оценки химической обстановки и раскрываются такие понятия как инверсия, конвекция и изотермия.

Описана методика проведения расчетов по прогнозированию химической обстановки после аварийного разлива или выброса ядовитых веществ (ЯВ), сильнодействующих ядовитых веществ (СДЯВ) в окружающую среду. Предложенная методика способствует качественной подготовке будущих учителей и руководителей отдельных объектов хозяйствования, как квалифицированных специалистов в сфере граждан-

ской обороны. Для примера, приведена задача с исходными данными и показан алгоритм ее решения.

Ключевые слова: ядовитые вещества, сильнодействующие ядовитые вещества, топографические условия местности, метеорологические условия местности.

O. V. Melnik

Pavlo Tychyna Uman State Pedagogical University

METHODOLOGY OF PREDICTING THE CHEMICAL SITUATION AFTER SPILLS OR EMISSIONS OF STRONG TOXIC SUBSTANCES

In this article show the general characteristic of potentially dangerous objects in the territory of Ukraine and contain dangerous chemicals. We consider the potential risk of accidents with potentially serious consequences for the population living in the vicinity of these facilities. Also given baseline data for assessing the chemical environment and disclosed concepts such as inversion, convection and izotermiya.

Described the method of predicting chemical conditions calculation after emergency spill or release of toxic substances (YAV), highly toxic substances (SDYAV) in the environment. This technique promotes the quality of preparation the future teachers and leaders of individual objects entities as qualified specialists in the field of civil protection. For example, given the problem of initial data and shown an algorithm to solve it.

Key words: toxic substances, strong poisons, topographic terrain, terrain, weather conditions.

Отримано: 27.10.2014

УДК 378:53-057.875

С. В. Мохун

*Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка
e-mail: mohun_sergey@ukr.net*

ОРГАНІЗАЦІЙНО-МЕТОДИЧНІ ШЛЯХИ В РЕАЛІЗАЦІЇ ЗАВДАНЬ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ ПРИ ПРОВЕДЕННІ ЛАБОРАТОРНОГО ПРАКТИКУМУ В КУРСІ ЗАГАЛЬНОЇ ФІЗИКИ (РОЗДІЛ «МЕХАНІКА»)

Навчання у фізиці тісно пов'язується із застосуванням фізичного експерименту як демонстраційного, так і лабораторного. Лабораторний фізичний практикум займає важливе місце в загальній системі університетської підготовки бакалаврів, спеціалістів, магістрів. Він є невід'ємною частиною курсу фізики і відіграє головну роль в ознайомленні студентів з експериментальними основами фундаментальних фізичних законів і явищ.

У статті розглядаються особливості проведення лабораторного практикуму з загальної фізики (розділ «Механіка») для студентів педагогічних закладів та як приклад наведено основні аспекти проведення лабораторного практикуму в Тернопільському національному педагогічному університеті імені Володимира Гнатюка. Проведено аналіз останніх публікацій та досліджень та вказано основні переваги лабораторного практикуму, порівняно з іншими видами аудиторної навчальної роботи.

Ключові слова: лабораторний практикум, фізичний експеримент, практичні вміння і навички.

Існує лише те, що можна виміряти.

Макс Планк

Постановка проблеми. Фізика як одна з найважливіших наук природознавства є наукою експериментальною. Це означає, що формування системи фізичних знань засноване на всесторонніх кількісних дослідженнях природних явищ, технологічних процесів і спеціально поставлених експериментальних завданнях.

Отже, процеси вимірювання складають основу фізичного експерименту. Осмислення результатів дослідження дозволяє висунути фізичну гіпотезу про взаємозв'язки різних сторін фізичного явища. На основі цього формулюються фізичні закони, які знову перевіряються експериментально.

Навчання з фізики тісно пов'язується із застосуванням фізичного експерименту як демонстраційного, так і лабораторного. Лабораторний фізичний практикум займає важливе місце в загальній системі університетської підготовки бакалаврів, спеціалістів, магістрів. Він є невід'ємною частиною курсу фізики і відіграє головну роль в ознайомленні студентів з експериментальними основами фундаментальних фізичних законів і явищ. Таким чином, перед студентами, що виконують лабораторні роботи з фізичного практикуму, ставляться наступні завдання [1]:

- ознайомитися з основними експериментальними методами отримання фізичної інформації;
- отримати практичні навички поводження з вимірювальною технікою, апаратурою і експериментальними установками;

© Мохун С. В., 2014

- експериментально вивчити основні фізичні закономірності і навчитися застосовувати теоретичний матеріал програмного курсу до аналізу конкретних фізичних ситуацій;
- навчитися застосовувати сучасні методи статистичної обробки експериментальних даних;
- опанувати культуру запису отриманої інформації, правильно представляти отримані результати у вигляді графіків, схем, таблиць.

Завдання вищих навчальних закладів – забезпечити студентам відповідні умови для роботи. Це означає, що кафедра фізики повинна мати лабораторну базу, яку необхідно не лише підтримувати методичним забезпеченням, але і розвивати її відповідно до вимог сьогодення.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Значний вклад у розробку проблеми організації та проведення експерименту в процесі навчання фізики зробили М.А. Віднічук, А.А. Давиденко, В.Г. Разумовський. Проблему підвищення ролі експериментальної роботи, вдосконалення її змісту і методів досліджували О.І. Бугайов, С.П. Величко, С.У. Гончаренко, А.А. Давиденко, П.О. Знаменський, С.В. Коршак, Д.Я. Костюкевич, О.І. Ляшенко, Б.Ю. Миргородський, В.Г. Нижник, А.І. Павленко, О.А. Покровський, В.Г. Разумовський, В.Ф. Савченко, М.І. Садовий, О.В. Сергєєв, В.І. Тишук, В.Г. Чепуренко, М.І. Шут та ін. [2].

Для якісного проведення лабораторного практикуму розроблено чимало посібників, в яких лабораторні роботи містять короткі теоретичні відомості про обладнання, що використовується під час виконання робіт, методи спостере-

жень та вимірювань, вказівки щодо методу обробки результатів, рекомендовану літературу.

Для будь-якого навчального закладу неможливо розробити універсальний посібник з лабораторного практикуму, який би задовольняв його вимоги, оскільки викладач, виходячи з реалій сьогодення, не в змозі забезпечити найкращі умови для навчання. Тому **метою статті** є пошук і розкриття організаційно-методичних шляхів в реалізації завдань професійної підготовки майбутніх вчителів фізики при проведенні лабораторного практикуму в курсі загальної фізики (розділ «Механіка»).

Виклад основного матеріалу. Курс загальної фізики (розділ «Механіка») в Тернопільському національному педагогічному університеті (ТНПУ) імені Володимира Гнатюка за останні роки зазнав серйозних змін. Згідно з робочою навчальною програмою (2013-2014 н.р.), для прямої підготовки «Фізика» передбачено такий розподіл аудиторних годин:

- лекції – 80 год.;
- лабораторні заняття – 40 год.;
- практичні заняття – 40 год.;

Отже, як бачимо, чверть аудиторних годин відведено на лабораторний практикум. Саме на лабораторному занятті розглядаються питання і виконуються завдання, що є базовими і ключовими у вивченню розділі, досліджуються логічні зв'язки між ними.

Лабораторні роботи можуть виконуватися після проходження всього теоретичного курсу (послідовний метод), що практикується в ТНПУ або одночасно з його вивченням (паралельний метод). Організаційно вони можуть бути фронтальними (коли всі студенти виконують одну роботу), або груповими (коли студенти поділені на невеликі групи, які виконують різні роботи). Для вибору методу та організаційних форм проведення лабораторних робіт слід провести всебічний аналіз їх переваг з урахуванням конкретних можливостей певного навчального закладу.

Однією з переваг лабораторного практикуму, порівняно з іншими видами аудиторної навчальної роботи, є те, що вони інтегрують теоретико-методологічні знання і практичні вміння і навички студентів у єдиному процесі діяльності навчально-дослідницького характеру. Поєднання теорії і досвіду, що здійснюється у навчальній лабораторії, активізує пізнавальну діяльність студентів, надає конкретного характеру теоретичному матеріалу, що вивчається на лекціях і в процесі самостійної роботи, сприяє детальному і міцному засвоєнню навчальної інформації. Робота в лабораторіях вимагає від студента творчої ініціативи, самостійності у прийнятті рішень, глибокого знання і розуміння навчального матеріалу.

Завдяки лабораторному практикуму студенти краще засвоюють програмний матеріал, оскільки в процесі виконання лабораторних робіт багато розрахунків і формул, які здавалися незрозумілими, стають цілком конкретними; при цьому виявляється безліч таких деталей, про які студенти раніше не мали ніякого уявлення, а тим часом вони сприяють з'ясуванню складних питань науки. Словом, поєднання теорії і досвіду, яке відбувається в лабораторії, не лише сприяє засвоєнню навчального матеріалу, але й розвиває певним чином мислення, надаючи йому активного характеру.

Для проведення лабораторного практикуму з даного розділу загальної фізики на кафедрі фізики та методики її викладання розроблено та видано навчальний посібник «Загальна фізика. Механіка. Лабораторний практикум» (Мохун С.В. «Загальна фізика. Механіка. Лабораторний практикум»: навч. посібн. – Тернопіль: ТНПУ, 2012. – 147 с.: іл.) [3].

Даний посібник складений на основі наявного лабораторного устаткування на кафедрі фізики та методики її викладання («Фізична лабораторія ФПМ» (Польща) та лабораторне устаткування вітчизняного виробника (фірма «Учбова техніка», місто Рівне)) та деяких запозичених лабораторних робіт із підручників «Загальна фізика. Лабораторний практикум» за редакцією І.Т. Горбачука, який було видано у 1992 році [4] та «Практикум по фізиці. Механіка» за редакцією А.Д. Гладуна, рік видання якого 1990 [5].

В перших розділах посібника наведено порядок роботи студентів у фізичних лабораторіях, опис вимог щодо вимірювання фізичних величин і обробки результатів, а саме:

- характеристика фізичних величин;
- математична обробка результатів вимірювань:
 - похибки вимірювань і їх типи;
 - оцінка систематичної похибки (похибки приладів);
 - оцінка випадкової похибки. Надійний інтервал і надійна ймовірність;
 - оцінка загальної похибки вимірювань. Запис остаточного результату;
 - методика розрахунку похибок вимірювань. Похибки прямих та непрямих вимірювань.
- приклад оформлення лабораторної роботи;
- графічне представлення результатів вимірювань;
- вимоги до підготовки, виконання і звіту з лабораторних робіт;
- інструкція з охорони праці при виконанні робіт в фізичній лабораторії.

Наступна частина посібника містить 19 лабораторних робіт, які стосуються розділу загальної фізики «Механіка», а саме:

Лабораторна робота №1. Точне зважування (вимірювання маси).

Лабораторна робота №2. Визначення густини речовини тіл правильної геометричної форми методом безпосередніх вимірювань.

Лабораторна робота №3. Вивчення законів кінематики і динаміки поступального руху на машині Атвуда.

Лабораторна робота №4. Вивчення обертового руху твердого тіла за допомогою маятника Обербека.

Лабораторна робота №5. Вивчення руху маятника Максвелла.

Лабораторна робота №6. Визначення швидкості польоту кулі за допомогою обертових дисків та балістичного маятника.

Лабораторна робота №7. Визначення моменту інерції твердого тіла за допомогою крутильного маятника.

Лабораторна робота №8. Визначення прискорення сили тяжіння і логарифмічного декременту згасання за допомогою фізичного маятника.

Лабораторна робота №9. Математичний маятник.

Лабораторна робота №10. Вільні коливання у системі двох зв'язаних маятників.

Лабораторна робота №11. Гіроскоп.

Лабораторна робота №12. Визначення модуля Юнга методом розтягу дротини.

Лабораторна робота №13. Вивчення зіткнення куль.

Лабораторна робота №14. Визначення коефіцієнтів тертя кочення і ковзання за допомогою похилого маятника.

Лабораторна робота №15. Визначення густини твердих тіл і рідин пікнометричним та гідростатичним методами.

Лабораторна робота №16. Визначення в'язкості рідини методом Стокса.

Лабораторна робота №17. Перевірка рівняння Бернуллі для стаціонарного потоку ідеальної рідини.

Лабораторна робота №18. Вивчення власних коливань струни.

Лабораторна робота №19. Визначення швидкості поширення звуку фазовим методом.

Кожну лабораторну роботу складено згідно з таким планом:

- Назва роботи.
- Мета роботи.
- Короткі теоретичні відомості; опис приладів і методи вимірювань.
- Порядок виконання роботи.
- Таблиці для запису основних результатів та похибок вимірювань.

Для прикладу нижче наведено лабораторну роботу №18 з даного посібника.

Лабораторна робота №18

Вивчення власних коливань струни

Прилади і матеріали: установка для вивчення власних коливань струни.

Теоретичні відомості та опис приладів

Внаслідок накладання біжучої і відбитої хвилі утворюється стояча хвиля. Якщо за початок координат взяти точку, в якій біжуча і відбита хвилі мають однакову фазу, а за початок відліку часу взяти той момент, в який фази обох коливань дорівнюють нулю, то рівняння біжучої і відбитої хвилі можна записати у вигляді:

$$\xi_1 = A_0 \sin\left(\omega t - \frac{2\pi}{\lambda} x\right), \quad \xi_2 = A_0 \sin\left(\omega t + \frac{2\pi}{\lambda} x\right).$$

Результуюче коливання знайдемо, додавши два коливання

$$\xi = \xi_1 + \xi_2 = 2A_0 \cos\frac{2\pi}{\lambda} x \sin \omega t. \quad (1)$$

Рівняння (1) – це рівняння стоячої хвилі. З нього видно, що амплітуда A коливального руху змінюється при переході від однієї точки до іншої.

$$A = \left| 2A_0 \cos\frac{2\pi}{\lambda} x \right|. \quad (2)$$

Рівняння (1) описує гармонічні коливання частинок середовища в просторі, амплітуди коливань яких в різних точках різні. В (1) немає швидкості поширення фази коливань.

У точках, для яких виконується умова

$$\frac{2\pi}{\lambda} x = \pm \pi n, n = 0, 1, 2, 3, \dots \quad (3)$$

амплітуда результуючого коливання досягає максимального значення і дорівнює $2A_0$. Ці точки називають *пучностями*. Координати пучностей визначаємо з умови:

$$x_{\text{пучн}} = \pm n \frac{\lambda}{2}, n = 0, 1, 2, 3, \dots \quad (4)$$

Із (4) видно, що віддаль d між двома сусідніми пучностями дорівнює половині довжини хвилі: $d = \lambda/2$.

У точках, для яких виконується умова:

$$\frac{2\pi}{\lambda} x = \pm \left(n + \frac{1}{2}\right) \pi, n = 0, 1, 2, 3, \dots \quad (5)$$

амплітуда результуючого коливання в будь-який момент часу дорівнює нулю. Такі точки називаються *вузлами* стоячої хвилі. Частинки середовища, які знаходяться у вузлових точках, коливаються не здійснюють. Знайдемо координати вузлових точок з умови (5):

$$x_{\text{вузл}} = \pm \left(n + \frac{1}{2}\right) \frac{\lambda}{2}, n = 0, 1, 2, 3, \dots \quad (6)$$

Із (6) видно, що віддаль d між двома сусідніми вузловими точками дорівнює половині довжини хвилі:

$$d = \frac{\lambda}{2}. \quad (7)$$

Відстань між сусіднім вузлом і пучністю дорівнює четвертій частині довжини хвилі: $x_{\text{вузл}} - x_{\text{пучн}} = \frac{\lambda}{4}$.

Множник $2A_0 \cos\frac{2\pi}{\lambda} x$, який входить у рівняння (1) для всіх точок, які лежать між двома сусідніми вузлами, має той самий знак, а при переході через вузол змінює знак на протилежний. Це означає, що всі частинки, які лежать між двома вузлами, коливаються в однакових фазах. Частинки, які знаходяться по різні сторони від вузла, коливаються у протилежних фазах.

У місцях відбивання хвиль на межі поділу двох середовищ залежно від граничних умов може утворюватись або вузол, або пучність.

Здатність середовища чинити опір проникнення у нього хвиль характеризують хвильовим опором. Під хвильовим опором розуміють добуток густини середовища ρ на швидкість поширення хвиль, тобто ρv . При переході хвилі з середовища з хвильовим опором $\rho_1 v_1$ у середовище хвильовий опір якого $\rho_2 v_2$ хвиля зазнає відбивання якщо $\rho_2 v_2 > \rho_1 v_1$. На межі поділу цих середовищ утворюється вузол. При відбиванні фаза коливань змінюється на π . Зміну фази коливань на π при відбиванні хвиль називають втратою півхвилі.

Швидкість поширення хвиль в натягнутому шнурі (натягнутій струні) залежить від сили натягу T і густини шнура:

$$v = \sqrt{\frac{F}{S \cdot \rho}}, \quad (8)$$

де F – сила натягу шнура, S – площа поперечного перерізу шнура, ρ – його густина.

Із формули (8) видно, що швидкість поширення хвилі пропорційна \sqrt{F} .

Довжина хвилі дорівнює добутку фазової швидкості v на період

$$\lambda = v \cdot T. \quad (9)$$

Оскільки $T = 1/v$, де v – частота, то

$$\lambda = v/v. \quad (10)$$

Із формули (10) визначимо швидкість поширення хвилі:

$$v = \lambda v. \quad (11)$$

Установка складається із жорсткої рами, в якій закріплено магніти між полюсами якого натягнуто струну та механізм натягу струни. Один кінець струни прикріплений до рами, а інший – до пружини. Другий кінець пружини прикріплений до гвинтового механізму за допомогою якого здійснюється натяг струни. Сила натягу струни вимірюється за допомогою стрілки, яка переміщується по шкалі при зміні її натягу. Вимірювання довжини стоячих хвиль, які утворюються на струні, проводять за міліметровою шкалою, нанесеною на прозорий кожух, який закриває передню частину об'єкта. Шкала підсвічується спеціальною лампою (рис. 1).



Рис. 1

За допомогою генератора задають частоту коливань струни. Хвиля, яка поширюється в струні, відбивається від її кінця, інтерферує із біжучою хвилею, утворюючи стоячу хвилю. Стояча хвиля в струні утворюється за умови, якщо на довжині струни вкладається ціле число півхвиль. У точках закріплення струни утворюються вузли. Якщо довжина півхвилі дорівнює довжині струни, то в струні утвориться два вузли (у точках закріплення) й одна пучність. Якщо ж на довжині струни вкладається дві півхвилі, то утвориться три вузли і дві пучності і т.д. Вимірявши віддаль між вузлами, ми за формулою (7) знайдемо довжину хвилі, а знаючи довжину хвилі і частоту за (11), знайдемо швидкість поширення хвиль.

Порядок виконання роботи.

1. Підключити установку до електромережі. Натиснути кнопку «Мережа» пристрою живлення лампи. Після цього повинна засвітитись лампа підсвічування струни.
2. Натиснути кнопку «Мережа» вимірювального пристрою.
3. Дати установці прогрітись протягом 5 хв.
4. Встановити натяг струни 0,4 Н. Ручку «Рівень» поставити в середнє положення.
5. Змінюючи частоту в межах 20-45 Гц, одержати одну півхвилю на всій довжині струни.
6. Виміряти віддаль d між сусідніми вузлами та частоту v коливань струни.
7. Змінюючи частоту, отримати на струні дві, три, чотири пучності і щоразу вимірювати віддаль d між вузлами та частоту при якій утворюється стояча хвиля.
8. Повторити дослідження, описані в пунктах 5-7, при інших силах натягу струни.
9. За формулою (7) обчислити довжину хвилі.
10. Обчислити швидкість поширення хвилі за (11).
11. Побудувати графік залежності $v(\sqrt{F})$.

- За графіком і за формулою (8) визначити масу одиниці довжини струни.
- Результати вимірювань та обчислень занести у таблицю.
- Обчислити похибки вимірювань.

№	v, Гц	F, Н	\sqrt{F}	Віддаль між вузлами				λ , м	v, м/с
				d ₁ , м	d ₂ , м	d ₃ , м	d ₄ , м		

Після блоку лабораторних робіт вказаний посібник містить 24 додатки, в яких подано довідкові матеріали, що будуть необхідні студентам при обрахунках шуканих величин та оформленні звітів до лабораторних робіт. Один з них показано на рис. 2.

Додаток 7. Густина деяких речовин

Тверді тіла (при 293 К)

Речовина	Густина, кг/м ³	Речовина	Густина, кг/м ³
Алюміній	2,70·10 ³	Мідь	8,93·10 ³
Барій	3,50·10 ³	Нікель	8,90·10 ³
Ванадій	6,02·10 ³	Свинець	11,3·10 ³
Вісмут	9,80·10 ³	Срібло	10,5·10 ³
Залізо	7,88·10 ³	Цезій	1,90·10 ³
Літій	0,53·10 ³	Цинк	7,15·10 ³

Рідина (при 293 К)

Речовина	Густина, кг/м ³	Речовина	Густина, кг/м ³
Ацетон	0,8·10 ³	Нафта	0,9·10 ³
Анілін	1,02·10 ³	Нітробензол	1,2·10 ³
Бензин	0,7·10 ³	Розчин сульфату міді	1,15·10 ³
Бензол	0,85·10 ³	Ртуть при 273 К	13,6·10 ³
Вода:		Сірководень	1,26·10 ³
при 277 К	1·10 ³	Скипидар	0,87·10 ³
морська	1,03·10 ³	Спирт етиловий	0,79·10 ³
важка	1,06·10 ³	Ефір	0,71·10 ³
Масло:		Гас	0,8·10 ³
Соняшникове	0,93·10 ³	Гліцерин	1,26·10 ³
Трансформаторне	0,89·10 ³		
Мінеральне, касторове	0,92·10 ³		

Гази

(за нормальних умов: P₀ = 1,013·10⁵ Па, T₀ = 273 К)

Речовина	Густина, г/м ³	Речовина	Густина, г/м ³
Азот	1,25	Кисень	1,43
Аміак	0,7	Криптон	3,74
Аргон	1,78	Ксенон	5,85
Ацетилен	1,17	Метан	0,72
Бутан	0,6	Неон	0,9
Водень	0,09	Пропан	2,01
Повітря	1,29	Вуглекислий газ	1,98
Гелій	0,18	Хлор	3,21

Рис. 2. Додаток 7 посібника «Загальна фізика. Механіка. Лабораторний практикум»

The screenshot shows the main page of a distance course website. The browser address bar shows 'elrn.fizmat.tnpu.edu.ua'. The page title is 'Загальна фізика. Механіка (напрям підготовки 6.040203)'. On the left, there is a navigation menu with sections: 'Люди' (Participants), 'Діяльність' (Activities), 'Пошук по форумах' (Search in forums), and 'Керування' (Management). The main content area is titled 'Структура за темами' (Structure by topics) and lists various activities and resources. A prominent section is labeled 'LABORATORНИЙ ПРАКТИКУМ' (LABORATORY PRACTICUM) in green. Below it, a list of laboratory works is provided, including: 'Характеристика фізичних величин', 'Математична обробка результатів вимірювань', 'Вимоги до підготовки, виконання і звіту з лабораторних робіт', and several numbered lab works (№1-№8) involving density, kinematics, and dynamics measurements.

Рис. 3. Головна сторінка дистанційного курсу «Загальна фізика. Механіка» [6]

Процес інформатизації сучасного суспільства суттєво впливає на освіту та вимагає її розвитку за рахунок впровадження різних інновацій. В умовах стрімкого розвитку суспільства змінюються вимоги до професійної підготовки майбутніх фахівців, здатних до саморозвитку та швидкої перекваліфікації. Значні можливості для цього надає впровадження сучасних мережових технологій та компетентного підходу у процес професійного навчання.

Саме тому в Тернопільському національному педагогічному університеті імені Володимира Гнатюка швидкими темпами йде процес створення інформаційної бази, яка б містила навчально-методичне забезпечення всіх дисциплін, що вивчаються. Однією з них є «Загальна фізика. Механіка», яка вивчається студентами фізико-математичного факультету спеціальності «Фізика».

Цей дистанційний курс містить, згаданий вище, навчальний посібник. Тому студенти мають можливість користуватись не лише підручником, взятим у бібліотеці, але і безпосередньо з комп'ютерної мережі (рис. 3). Це дає змогу майбутнім вчителям фізики комплексно і методично готуватись до лабораторних занять.

Вважаємо, що навчальний посібник «Загальна фізика. Механіка. Лабораторний практикум» якнайкраще підходить для проведення лабораторного фізичного практикуму в Тернопільському національному педагогічному університеті імені Володимира Гнатюка, оскільки містить:

- розділи, присвячені характеристиці фізичних величин та математичній обробці результатів вимірювання;
- вимоги до підготовки, виконання і звіту лабораторних робіт та приклад оформлення лабораторної роботи;
- необхідну для вивчення всіх розділів «Механіки» кількість лабораторних робіт, які складені таким чином, що студент може самостійно вивчити необхідний теоретичний матеріал, виконати та оформити звіт з будь-якої теми;
- достатню кількість довідкового матеріалу, яку студент може використати для оформлення звіту з лабораторної роботи та при перевірці отриманих дослідним шляхом результатів.

У найближчому майбутньому планується розробка електронного програмного забезпечення для даного лабораторного практикуму, яке дозволить студенту перевіряти отримані дослідним шляхом результати, а викладачу полегшити процес перевірки звітів з лабораторних робіт.

Висновок. Успішне виконання лабораторних робіт практикуму є першим кроком до набуття професійних навичок і умінь майбутніх педагогів. На лабораторних заняттях здійснюється інтеграція теоретико-методологічних знань і практичних умінь студентів в умовах того або іншого ступеня близькості до реальної професійної діяльності. Саме на лабораторних заняттях студенти отримують навички експериментальної роботи, вчать користуватись вимірними приладами, самостійно робити висновки з отриманих дослідних даних, обробляти отримані результати, користуватись довідковою літературою, і все це, звичайно, сприяє глибшому та повнішому розумінню теоретичного матеріалу, що необхідний для подальшого процесу навчання і самостійної роботи.

Список використаних джерел:

- http://ea.donntu.edu.ua:8080/jspui/bitstream/123456789/8697/1/%D0%9B%D1%83%D0%BC%D0%BF%D0%B8%D0%B5%D0%B2%D0%B0%20%D0%92%D0%BE%D0%BB%D0%BA%D0%BE%D0%B2%20%D0%9A%D0%BE%D1%88%D0%B5%D0%BB%D1%8C.pdf

2. http://archive.nbuu.gov.ua/portal/soc_gum/vchu/ped/2011_211_2/N211-2p109-117.pdf
3. Мохун С.В. Загальна фізика. Механіка. Лабораторний практикум : навч. посібн. – Тернопіль : ТНПУ, 2012. – 147 с. : іл.
4. Загальна фізика. Лабораторний практикум : навч. посібник / за заг. ред. І.Т. Горбачука. – К. : Вища шк., 1992. – 509 с. : іл.
5. Практикум по физике. Механика : учеб. пособие для студентов вузов / под ред. А.Д. Гладуна. – М. : Высш. шк., 1990. – 111 с. : ил.
6. <http://elrn.fizmat.tnpu.edu.ua/course/view.php?id=650>

С. В. Мохун

Тернопольский национальный педагогический университет имени Владимира Гнатюка

ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ПУТИ В РЕАЛИЗАЦИИ ЗАДАЧ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ФИЗИКИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ЛАБОРАТОРНОГО ПРАКТИКУМА В КУРСЕ ОБЩЕЙ ФИЗИКИ (ГЛАВА «МЕХАНИКА»)

Обучение физике тесно связано с применением физического эксперимента как демонстрационного, так и лабораторного. Лабораторный физический практикум занимает важное место в общей системе университетской подготовки бакалавров, специалистов, магистров. Он является неотъемлемой частью курса физики и играет важную роль в ознакомлении студентов с экспериментальными основами фундаментальных физических законов и явлений.

В статье рассматриваются особенности проведения лабораторного практикума из общей физики (раздел «Механика») для студентов педагогических заведений и как пример приведены основные аспекты проведения лабораторного практикума в Тернопольском национальном педагогическом

университете имени Владимира Гнатюка. Проведен анализ последних публикаций и исследований и указано основные преимущества лабораторного практикума по сравнению с другими видами аудиторной учебной работы.

Ключевые слова: лабораторный практикум, физический эксперимент, практические умения и навыки.

S. V. Mokhun

Ternopil Volodymyr Gnatyuk National Pedagogical University

ORGANIZATIONALLY METHODOLOGICAL WAYS IN REALIZATION OF TASKS OF PROFESSIONAL PREPARATION OF FUTURE TEACHERS OF PHYSICS DURING THE LEADTHROUGH OF LABORATORY PRACTICAL WORK IN A COURSE GENERAL PHYSICS (SECTION OF «MECHANICS»)

Learning physics is closely associated with physical experiment as a demonstration and laboratory. Laboratory of Physics workshop occupies an important place in the overall system of university bachelors, specialists and masters. It is an integral part of physics and plays a major role in familiarizing students with the experimental basis of fundamental physical laws and phenomena.

The author of the article demonstrates the peculiarities of the conduction of the laboratory work of Physics (chapter «Mechanics») for students of the higher educational establishments. The principal aspects of the conduction of the laboratory work in Ternopil Volodymyr Gnatyuk National Pedagogical University are offered as an example. An analysis of recent publications and research, and are the main benefits of laboratory work, compared with other types of practical work.

Key words: laboratory practical work, physical experiments, practical qualities and skills.

Отримано: 17.05.2014

УДК 373.5.016:53

С. А. Муравський

*Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка
e-mail: muravskysergey@inbox.ru*

ФОРМУВАННЯ ПРЕДМЕТНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ СТУДЕНТА У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ

У статті розглянуто особливості використання компетентнісного підходу в процесі викладання фізики у вищих навчальних закладах, який передбачає засвоєння студентами різного роду знань, умінь, навичок, що дозволяють їм у майбутньому діяти ефективно в ситуаціях професійного, особистого й суспільного життя. Описано різницю між традиційними підходами і компетентнісним, між компетенцією і компетентністю, наведено основні структурні елементи компетентності. Розглянуто шляхи формування предметної компетентності, яка виступає як здатність застосування студентами вивчених формул, законів і явищ, при вирішенні поставлених завдань та використання знань в життєвих ситуаціях. Запропоновано з власного досвіду роботи рівні формування предметної компетентності, які досягаються в процесі складання і розв'язування фізичних задач.

Ключові слова: компетентнісний підхід; компетентність; компетенція; задача; пізнавальна діяльність.

Сучасне суспільство, яке характеризується високим рівнем розвитку, висуває нові вимоги до освіти, яка, будучи необхідним компонентом розвитку особистості, зобов'язана адекватно відображати вимоги часу. У зв'язку з цим відбувається істотна зміна освітньої парадигми: метою освіти стає вміння безперервно навчатися, здобувати знання, розвивати мислення і сприйняття, творчі здібності. Засвоєння, міцність, узагальнення готових знань стає лише допоміжним засобом розвитку інтелекту, тому що у зв'язку з розвитком фізичної науки, що характеризує інтелектуальний рівень суспільства, та інформаційних технологій, безупинно зростає і змінюється потік інформації. Зростання ролі фундаментальної науки в змісті освіти неминує має відобразитися у системі фізичної освіти, а також у методиці вивчення фізики.

Тому курс фізики не може носити суто предметний характер, а має включати в себе зміст, адекватний інноваційним технологіям навчання: наукову методологію, сучасні фізичні теорії. Серед проблем сучасної освіти чільне місце займає питання підготовки компетентних фахівців у різних галузях людської діяльності.

В науковій та методичній літературі зустрічаємо роботи з питань методики розв'язування задач (Кондратьєв А.С., Прияткін М.О., Уздін В.М., Усова А.С., Солодихін Н.А., Горіхів В.П., Кам'янецький С.С., Михайлова В.В. та ін), а також роботи, що відображають загальнодидактичні і психологічні проблеми розв'язування задач з фізики (Мігдал А.Б., Есаулов А.Ф., Ковальова С.Я.). Проте потребує подальшого вивчення викорис-

© Муравський С. А., 2014

тання задач у процесі вивчення фізики для формування предметної компетентності студентів.

Хуторський А.В. вважає, що компетентнісний підхід забезпечує «цілісний досвід вирішення життєвих проблем, виконання ключових (тобто належать до багатьох соціальних сфер) функцій, соціальних ролей, компетенцій, при цьому предметне знання не зникає зі структури освіченості, а виконує в ній підлеглу роль» [8, с.58].

Компетентнісний підхід – підхід, що «акцентує увагу на результат освіти, причому в якості результату розглядається не сума засвоєної інформації, а здатність людини діяти в різних ситуаціях» [1, с.48].

У компетентнісному підході на перший план висувається не інформування студента, а вміння вирішувати проблеми, що виникають у різних ситуаціях: у пізнанні і поясненні явищ дійсності; при освоєнні сучасної техніки і технологій; у взаєминах людей, в етичних нормах, при оцінці власних вчинків; в повсякденному житті при виконанні соціальних ролей; в правових нормах і адміністративних структурах споживчих і естетичних оцінках; при виборі професії та оцінці своєї готовності до навчання у вищому навчальному закладі, коли необхідно орієнтуватися на ринку праці; при необхідності вирішувати власні проблеми життєвого самовизначення, вибору стилю і способу життя, способів розв'язання конфліктів [7, с.5].

З точки зору Г.К. Селевко, «компетенція і компетентність виступають як освітні конструкції компетентнісного підходу, які спрямовують освіту на створення умов для оволодіння