

Лекцій-консультація організовується за різними сценаріями. Інший варіант здійснюватися за логікою: «Попередня підготовка студентів за конкретною підготовлені ними заняттям для поглиблення знань → відповіді викладача»; цей варіант може мати наступний вигляд: «Висвітлення нової теми викладачем заняттям студентів → відповіді викладача → узагальнення і підведення підсумків».

Лекція із застосуванням помилками одна з найскладніших форм у вищих навчальних закладах. Один із варіантів проведення такої лекції є подання викладачем на протязі певного проміжку часу лекційного матеріалу фіксацією на допіні. В результаті виконання певних дій студенти разом приходять до парадоксальних результатів. Студентам пропонують знайти розмірковувані помилки, які спричинили подібний результат. За іншим способом викладач припускається певної кількості типових помилок, про що повідомляє студентам на початку лекції. Задання студентів полягає у виявленні і фіксуванні помилок на полях конспекту.

**Лекція-бесіда** (або лекція-діалог з аудиторією) — найбільш типовий вид активного зачуття студентів до навчально-виховного процесу. Бесіда передбачає безпосередній контакт викладача з аудиторією.

**Лекція-дискусія.** У цій ситуації викладач не тільки використовує відповідь на його запитання, а й організовує вільний обмін думками в інтервалах між поділами.

*Лекція з аналізом конкретних ситуацій.* За формою така лекція-дискусія, однак для обговорення викладач і пропонує не запитання, а конкретні життєві виробничі чи науково-історичні ситуації [2].

Лекція-конференція проводиться як науково-практичне заняття з підкресленою проблемою із системою доносів, підготовлених студентами аналізу.

У викладанні хімічних дисциплін лекторами кафедри біохімії практикуються такі інноваційні форми лекційних занять, як проблемні дискусії з візуалізацією з мультимедійними презентаціями та демонстрацією експерименту. На підставі думки, доцільним є проведення на старших курсах дискусійних сесій та прес-конференцій. Вказані види лекцій можуть успішно доповнювати інформаційні тематичні лекції.

Використання інноваційних підходів при читанні лекцій з хімічної фізики залучає коло вимог до цього виду заняття та лекура. Лекція інноваційна, якщо вона має структуру та логіку розкриття матеріалу; доказовість та аргументованість (на підставі практиків, фактів); поєднання теоретичних положень з важливими для практикою; використання у викладі найновіших відкриттів та здобутків хімії; висока поступовість та логічність викладу; емоційну запущеність лектора над матеріалом. Важливе значення мають індивідуальні лекторські якості: проникненість до дисципліни, голос та дикция, культура мовлення та поведінка, що викликатимуть увагу студентської аудиторії. Стиль викладання повинен бути належним передбачає співробітництво, співтачівство, зрунтуються на відносинах викладачем із студентом, їх спільній діяльності, професійному вдосконаленні, засновані на досягненні високих результатів навчальної діяльності.

## Literatury

1. Алексюк А.М. Педагогіка вищої освіти України. / А.М. Алексюк. – 1998. – 560 с.
  2. Вітвицька С.С. Основи педагогіки вищої школи: наочальний матеріал для студентів магістратури / С.С. Вітвицька. – К. : Центр наuczальної літератури, 2000.

160

Дроздова І.П. Методика викладання, педагогіка і психологія вищої освіти: Підручний посібник. /І.П. Дроздова – Харків : ХНАМТ, 2008. – 142 с.

Мирігов В.К. Системний підхід до підготовки проблемної лекції / В.К. Мирігов // Нові технології навчання : наук.-метод. зб. – К., 2007. – №н. 46. – С. 10–16.

Черниловский Д.В. Дидактические технологии в высшей школе: учеб. пособие для студентов / Д.В. Черниловский. — М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2002. — 437 с.

## МЕТОДИКА ОРГАНІЗАЦІЇ І ПРОВЕДЕННЯ ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ З ПІДВІЧЕННЯ МЕТОДУ ТРАНСМІСІЙНОЇ ЕЛЕКТРОННОЇ МІКРОСКОПІЇ

*С.О. Колінсько, Т.І. Бутенко, Д.О. Кулік*

Черкаси. Україна

Науково-дослідних лабораторіях технічних, технологічних, педагогічних та інших університетів України іспускають фізичних установок, зокрема мас-спектрометри, електронні мікроскопи, рентгенівські дифрактометри тощо. З метою підготовки студентів інженерних спеціальностей до наукової роботи та мотивації їх до проходження курсу загальної фізики в контексті професійної спрямованості навчання, необхідно не лише повідомити студентів про наявність таких установок, а й надати їм зміст теоретичного та практичного ознайомлення з ними [1].

задовільню питань, пов'язаних з ефективною підготовкою інженерно-технічних кадрів та проблемою удосконалення лабораторного практикуму з фізики вивчені роботи визки відомих науковців-методистів. Але саме питання методики та проблеми і проведення лабораторного практикуму з фізики для студентів інженерних спеціальностей у фаховій літературі висвітлена недостатньо, що зумовлює подальшу розвиток в контексті професійної спрямованості навчання фізики для студентів цих спеціальностей [2, 3].

Цю статтю є висвітлення методики організації і проведення лабораторної роботи з вивчення фізичних основ трансмісійної електронної мікроскопії для студентів університетів спеціальностей.

Діємісійна електропнга мікроскопія використовується для дослідження тонких [4], і, із сьогодні, немає конкуренції при дослідженні структури та фазового тонких плівок. Вона дозволяє отримувати пряме зображення об'єкта за допомогою електронного променя та забезпечує проскінування електронами тонких плівок з розділенням до 0,08 нм, чим суттєво перевищує можливості оптичного зору.

Згідно з гіпотезою де-Бройля електрон має властивості електромагнітної хвилі з довжиною  $\lambda = h/mv$ , де  $h$  – стала Планка,  $m$  – маса електрона,  $v$  – швидкість електрона. Електрон проходить прискорюючу різницю потенціалів  $U$ , то довжину його хвилі можна висчитати за формулou (1):

$$\lambda = -\frac{h}{\sqrt{2m_0eU(1+\frac{eU}{2E_0})}}, \quad (1)$$

на  $\infty$  масою електрона,  $e$  — заряд електрона,  $E_a = mc^2$  — енергія спокою.

В електроні, як заряд електрона,  $e_0 = m_0 c$  – снергія спокою  
електронійний електронний мікроскоп (TEM) складається з електронної гармати  
(електронів), системи магнітоелектричних лінз та системи детектування  
і т. д. В електронній гармата електрони вилітають із розігрітого катода за рахунок  
електронної емісії і прискорюються високою напругою. Конденсорні лінзи

формулою промінний електронний пучок, який потрапляє на зразок. У мікроскопі створюється високий вакуум ( $1,33 \cdot 10^{-4}$  –  $6,66 \cdot 10^{-5}$  Па) для усунення впливу енергетичної спектральної з молекулами повітря. TEM дозволяє працювати у синглоподібному та темноподібному режимах візуалізації поля. Дифракційна картина утворюється внаслідок інтерференції електромагнітних хвиль, відбитих від кристалографічної площини кристалу і описується законом Вульфа-Брегга:

$$2dsin\theta = \lambda,$$

де  $d$  – міжплощинна відстань;  $\theta$  – кут ковзання;  $\lambda$  – довжина хвилі.

Враховуючи, що кут  $\theta$  досить малий, то доцільно, з математичної точки зору, використати  $sin\theta \sim \theta$ , а  $2\theta \sim R/L$ . Тоді формула (2) набуде вигляду:

$$\frac{R}{L} = \lambda,$$

де  $L$  – відстань від кристалу до скрана;  $R$  – відстань максимуму дифракційної картини  $P$  від її центра  $O$ .

У полікристалічному зразку окрім кристалів мають різну орієнтацію відносно одного, тому дифракційна картина, в цьому випадку, матиме вид концентричних кілець різного радіуса  $R$  відносно її центра  $O$ .

Лабораторна робота виконується групами з 3-4 студентів. Кожна група отримує електронограму тест-об'єкту (Al), електронограми зразків, які потрібно розшифрувати за таблиці картотеки ASTM, що містить базу даних про міжплощинні відстані.

Використовуючи технічний опис електронного мікроскопа EM-200 і теоретичні відомості до лабораторної роботи, студенти знайомляться з принципом роботи TEM та механізмом утворення дифракційної картини.

Для визначення міжплощинніх відстаней використовують формулу:

$$d_i = C/R_i$$

де  $C$  – постійна приладу;  $R_i$  – радіус кільца на електронограмі. Постійну приладу  $C = d_i R_i$  визначають, досліджуючи електронограму тест-об'єкта (Al). Для Al вимірюють радіуси кілець  $R_i$  і ставлять їм у відповідність відомі значення міжплощинніх відстаней  $d_i$  у кристалі Al. Результати дослідження представляють вигляд таблиці, наприклад:

Таблиця 2. Кристалографічні характеристики Al

№	$d_i$	$R_i$ (мм)	$C_i$
1	2,33	13,8	32,15
2	2,02	15,3	30,9
3	1,43	16,8	25,02

Остаточне значення постійної приладу обчислюють за формулою:

$$C = \frac{\sum C_i}{N}.$$

Щоб розшифрувати запропоновану викладачем електронограму, студенти вимірюють радіуси кілець  $R_i$  на електронограмі та обчислюють міжплощинні відстані за формулою  $d_i = C/R_i$ . По таблицям ASTM знаходять схожий набір міжплощинніх відстаней ( $d_{\text{таб}}$ ), а, отже, визначають, яка кристалічна фаза присутня в об'єкті дослідження. Отримані результати заносяться в таблицю.

За результатами проведених досліджень складається звіт по лабораторній роботі. Зміст звіту та питання до самопревірки наводиться у методичних вказівках до лабораторної роботи.

Виконання студентами лабораторної роботи по вивченню методу трансмісійної

електронної мікроскопії сприятиме більш ефективному засвоєнню під час таких тем як загальні фізичні та хімічні закони, як термоелектронна емісія, взаємодія заряджених частинок з електричним та магнітним полями, хвилі де-Броїля, закон Вульфа-Брегга. Прикладом може служити знання фундаментальних наук під час конструкування приладів сприятиме підвищенню пізнавальної діяльності студентів, що, в свою чергу, підвищить рівень професійної підготовки майбутніх фахівців інженерного профілю.

#### Література

Бутенко Т.І. Ознайомлення з методом лазерної мас-спектрометрії у лабораторному практикумі з фізики / Т.І. Бутенко, С.О. Колінько, О.Ю. Кулик // Вісник Черкаського університету. Випуск № 12 (225). Серія: педагогічні науки. – Черкаси : ЧНУ, 2012. – С. 31–35.

Пастушенко С.М. Курс фізики в системі професійної компетентності випускника технічного університету / С.М. Пастушенко, Т.С. Лень // Вісник Чернігівського державного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка. Випуск 89. Серія: педагогічні науки: Збірник. – Чернігів : ЧДПУ, 2011. – С. 359–362.

Слободянік О. Роль навчального експерименту з фізики в активізації навчально-пошукоової діяльності студентів / О. Слободянік // Наукові записки. – Випуск 98. Серія: педагогічні науки. – Кіровоград : РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2011. – С. 345–349.

Практические методы в электронной микроскопии / Под редакцией Одри М. Глоэра. – Л. : Машиностроение, 1980. – 375 с.

#### ОБРУЧУВАННЯ ПОНЯТТЯ «СИСТЕМА ЗНАНЬ СТАРШОКЛАСНИКІВ ІЗ ЗАГАЛЬНОЇ БІОЛОГІЇ»

О.В. Комарова

Кривий Ріг, Україна

Одним із завдань дослідження в рамках розробки теоретичних і методичних основ формування системи знань старшокласників із загальної біології було визначення фундаментального поняття «система знань старшокласників із загальної біології», а саме як це ми сформулювали наступне його трактування – це педагогічно адаптована система сучасних наукових знань про основні і загальні для всіх організмів закономірності життєвих явищ.

Нами виділено такі якості системи знань старшокласників із загальної біології: 1. Автономність елементів. 2. Аксіологічність. 3. Багаторівневість. 4. Відкритість. 5. Генералізаційність. 6. Еволюція. 7. Емерджентність. 8. Керованість. 9. Структурованість. 10. Фундаментальність. 11. Цілісність цілого.

Автономність елементів системи ґрунтується на тому, що кожен з елементів системи є таким складником системи, формування якого відбувається на основі піднесення суб'єктом об'єктивно незалежного феномену іспування того чи іншого елементу біологічної реальності. Стверджуємо, що існує наступна закономірність – тим нижче рівень узагальненості елемента системи знань, тим більш автономічним він є в межах системи, тим у менш жорстких зв'язках з іншими елементами системи він знаходить себе.

Аксіологічність системи знань ґрунтується на тому, що на сучасному стадії суспільно-історичного розвитку біологічна наука набуває першочергового значення для піднесення політичного культури, а одним із засобів його реалізації стає біологічна освіта населення. Стверджуємо, що існує наступна закономірність – чим вищє рівень узагальненості елемента системи знань, тим більш аксіологічним він є в межах системи, більш ціннішим змістом для розуміння стратегії поведінки людини в біосфері характеризується.