

ОСОБЛИВОСТІ ЛАБОРАТОРНОГО ПРАКТИКУМУ З «СУЧАСНИХ КОНСТРУКЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ ТА НАНОТЕХНОЛОГІЙ»

Олег ЦАРЕНКО

Проаналізовано проблеми проведення лабораторного практикуму в системі підготовки магістрів спеціальності 8.01010301 Технологічна освіта і спроектовано зміст лабораторного практикуму, який сприяє формуванню необхідних професійних умінь; розроблено необхідні для проведення лабораторного практикуму методичні рекомендації.

The problems of conducting laboratory work in training masters in 8.01010301 Technological Education and laboratory-designed content ratornoho workshop, which contributes to the necessary professional skills; developed chopped required for laboratory practical guidelines.

Постановка наукової проблеми. Перебудова системи освіти в Україні потребує значних зусиль науково-педагогічних колективів у справі адаптації методичного базису процесу підготовки фахівців освітньої галузі «Технологія» до вимог європейських стандартів освіти. Сучасний стан підготовки майбутніх фахівців потребує розвитку у них дослідницьких навичок роботи. Одним з видів реалізації навчального процесу у вищій школі є лабораторний практикум, який сприяє формуванню в майбутнього фахівця системи необхідних професійних умінь. При вивченні фахових дисциплін магістрами спеціальності 8.01010301 Технологічна освіта лабораторний практикум розглядається як найважливіша складова формування фахівця, оскільки саме в лабораторії студенти безпосередньо працюють з технікою, обладнанням, приладами, практично знайомляться з технологічними процесами. Так, проводячи лабораторні дослідження з дисципліни «Сучасні конструкційні матеріали та нанотехнології» студенти повинні набувати універсальних навичок дослідницької діяльності до проведення комплексних теоретико-експериментальних досліджень; мають навчитись проводити теоретичні та експериментальні дослідження впливу розмірного фактора на фізичні, хімічні, технологічні та інші властивості матеріалів; повинні засвоїти методики і технології одержання різноманітних конструкційних та наноматеріалів, прогнозуючи їх необхідну якість, зміну фізико-хімічних властивостей композиційних матеріалів та наночастинок при різного роду впливах.

Аналіз досліджень цієї проблеми. Проблема змісту та технології проведення лабораторного практикуму з технічних дисциплін отримала теоретичне обґрунтування в роботах Асимова М., Архангельського С.І. та інших [2, 3]. Дидактичним можливостям лабораторного практикуму присвятили свої роботи Алаї С.І., Віленський М.Я., Образцов П.І., Уман А.І., інші [1, 4, 6, 7]. Дидактичні засоби в діяльності викладача при проведенні лабораторного практикуму розглядалися в роботах Долженко О.В., Шатуновського В.Л. [5]. Проте ні в опублікованій літературі, ні у складі навчально-методичних комплексів не вдалося виявити науково-обґрунтованих концепцій і рекомендацій до організації та методики проведення лабораторного практикуму в системі підготовки фахівців галузі знань 0101 Педагогічна освіта за спеціальністю: 8.01010301 Технологічна освіта.

Незважаючи на важливість лабораторного практикуму в процесі вивчення технічних дисциплін, багато викладачів зустрічаються з низкою проблем: відсутність необхідного обладнання, малий обсяг аудиторних занять, відсутність зацікавленості, пасивності з боку студентів при виконанні лабораторного практикуму.

Мета і завдання статті. В рамках даного дослідження обговорено питання особливостей організації та проведення лабораторного практикуму з дисципліни «Сучасні конструкційні матеріали та нанотехнології».

Виклад основного матеріалу й обґрунтування отриманих результатів дослідження. Аналіз навчальних планів магістрів спеціальності 8.01010301 Технологічна освіта свідчить,

що в них зроблено ухил в бік збільшення теоретичної складової над практичною. Це не значить, що фахівець з вищою освітою менше потребує професійно-практичної підготовки, – це обумовлено тим, що в силу більш високого рівня освіченості, інтелектуального розвитку, студенти цього освітньо-кваліфікаційного рівня здатні усвідомлено перетворити теоретичні знання в практичні та самостійно реалізувати їх на практиці. Діапазон завдань, що повинні вирішувати магістри, характеризуються складністю і новизною, вимагають, перш за все розвитку проблемного мислення, здатність усвідомити проблему і знайти нестандартне рішення.

Викладання кожної дисципліни навчального плану, передбачає вирішення трьох фундаментальних складових: цілей навчання – для чого слід вчити даному предмету; зміст – чого необхідно вчити для досягнення заданих цілей; як вчити, тобто як треба організувати процес навчання, щоб намічений зміст було засвоєно у відповідності з поставленими цілями.

На сучасному етапі людства до першорядних проблем модернізації промисловості, сільського господарства й обороноздатності держави відносять розробку і створення нових конструкційних матеріалів та подальше виготовлення з них деталей, конструкцій механізмів і машин з одночасним створенням на їх базі новітніх технологій одержання та обробки.

Поряд з традиційними конструкційними матеріалами, які не втратили актуальності на даному етапі розвитку науки і техніки, перспективними є композиційні матеріали, які незалежно від їх походження є результатом об'ємного поєднання різнорідних компонентів, один з яких пластичний, а інший володіє високою міцністю та жорсткістю. При цьому композиції набувають властивості, яких не мають окремі складові. Спільна робота різнорідних матеріалів дає ефект, рівносильний створенню нового матеріалу, властивості якого і кількісно, і якісно відрізняються від властивостей кожного з його складових.

В даний час у створенні нових матеріалів відбувся кардинальний перехід від конструкційних до функціональних і композиційних матеріалів і з'явився новий напрям – розробка «інтелектуальних» матеріалів з новими функціями, подібними функціям живих організмів. Ці матеріали змінюють свої властивості в період експлуатації, їх довговічність і надійність підвищуються.

Лабораторний практикум – складний, але важливий елемент навчального процесу в ході якого магістранти займаються самостійною практичною діяльністю, виконуючи конкретні навчальні та навчально-наукові дослідження. Лабораторні заняття, як і інші види практичних занять, є особливою ланкою між поглибленою теоретичною підготовкою та застосуванням знань на практиці. Ці заняття повинні вдало поєднувати елементи теоретичного дослідження та практичної роботи.

Однією з методичних особливостей за програмою підготовки магістрів технологій є вивчення матеріалів, штучно створених людиною, як композиційних, так і наноматеріалів є розуміння ідеї використання окремих наддрібних частинок для створення матеріалів.

Все це обумовило добір тематики лабораторних робіт. Згідно робочої програми дисципліни планується виконання наступних лабораторних робіт:

1. Якісне визначення природи полімера методом спалювання;
2. Вивчення хімічної стійкості та дослідження на твердість шаруватих композиційних матеріалів;
3. Дослідження зміни структури дуралюмінів при фазовому старінні;
4. Вивчення будови і експлуатаційних характеристик композиційних матеріалів з полімерними матрицями;
5. Вивчення будови та принципу роботи електронного растрового мікроскопа;
6. Дослідження мікроструктури композиційних матеріалів з допомогою електронного растрового мікроскопа.

В результаті виконання лабораторного практикуму з «Сучасних конструкційних матеріалів та нанотехнологій» студенти мають виробити вміння спостерігати, порівнювати, зіставляти, аналізувати, робити висновки і узагальнення, використовувати різні прийоми вимірювань, оформляти результати у вигляді таблиць, схем, графіків. Разом з тим у студентів формуються професійні вміння та навички поводження з приладами, апаратурою та іншими технічними засобами для проведення дослідів. Отже, генеральною ідеєю практикумів є

єдність теоретичного і практичного знання, розвиток дослідницьких здібностей, уміння демонструвати набуті знання при виконанні лабораторних робіт.

Традиційна методика проведення лабораторного практикуму у вищих навчальних закладах давно відпрацьована, однак вона не позбавлена ряду дидактичних недосконалостей. Зазвичай, реалізується наступна послідовність етапів підготовки і виконання лабораторних робіт:

- самостійна теоретична підготовка до заняття;
- знайомство з технологічною послідовністю дій і використанням обладнанням, включаючи техніку безпеки;
- допуск до лабораторної роботи, в процесі якої перевіряється підготовленість студента;
- виконання експериментальної частини роботи за встановленим регламентом;
- обробка отриманих експериментальних даних, їх теоретичний аналіз та формулювання висновків;
- захист лабораторної роботи, при якій студенти отримують оцінку залежно від рівня досягнення запланованого результату навчальної діяльності.

Готуючи методичні рекомендації до лабораторних робіт, ми керувались основними вимогами, які висуваються до таких видань:

- дидактично обґрунтована методична побудова, спрямована на якісне виконання навчальних цілей;
- використання в практикумах знань суміжних дисциплін;
- застосування різних допоміжних засобів, способів підвищення ефективності навчання;
- створення умов для розвитку творчих здібностей студентів на основі проблемного навчання, індивідуалізація завдань.

Використовувані ж нині при вивченні матеріалознавства підручники і навчальні посібники в багатьох випадках абстрактні і не відрізняються чіткою професійною спрямованістю. Недостатньо уваги приділяється питанням забезпечення і підтримки експлуатаційної надійності; зміни структур матеріалів, а значить і властивостей, мало розкривається дислокаційно-структурний механізм руйнування матеріалів. В існуючих навчальних курсах майже не висвітлюються новітні конструкційні матеріали.

Мета практикуму полягає у формуванні компетентностей, які є складовими частинами загальнопрофесійних компетентностей:

- предметної – пов'язаної зі здатністю аналізувати і діяти з позицій окремих галузей людської культури, зокрема, з позиції наукового методу пізнання;
- соціальної – передбачає наявність здатності діяти в соціумі з урахуванням інших людей;
- особистісного самовдосконалення – що полягає в одержанні досвіду, самоосвіти і самоконтролю;
- інформаційної – передбачає володіння здатністю працювати з різними джерелами інформації.

У методичних рекомендаціях до лабораторного практикуму вперше зроблена спроба нового способу подачі інформації:

- Мінімізовано обсяг інформації: акцентовано увагу тільки на ключових пунктах. Вважаємо, що в теоретичній частині роботи не потрібно показувати все – її завдання сфокусувати увагу на найголовнішому.
- Змінено стиль викладу нового матеріалу – порційний: ключові пункти відображаються чітко, окремими абзацами та супроводжуються рисунками, схемами, фотографіями.
- Структура матеріалу витримана згідно з принципом «проблема – вирішення»: спочатку звертаємо увагу студентів на існуючу проблему і тільки після цього пропонуємо свої рекомендації щодо її вирішення.

- Включена додаткова інформація для підтримки основної ідеї та її більш глибокого опрацювання. Такою додатковою інформацією виступають: приклади, порівняння, відкриття тощо.

Ще однією особливістю авторського лабораторного практикуму є наявність віртуальних лабораторних робіт, які представляють собою комп'ютерні моделі лабораторно-практичних занять, що проводяться в умовах навчального процесу. При відсутності можливості задіяти для лабораторних робіт складне устаткування проведення віртуальних лабораторних є єдиним способом познайомити студентів з цілим рядом процесів і явищ, недоступних безпосередньому спостереженню та тих, що протікають у часі дуже повільно або дуже швидко, а також при вивченні нанорозмірних об'єктів. У матеріалознавстві такими процесами є, наприклад, переміщення дислокацій в кристалі, кристалізація зародків металу з рідкої фази і багато інших. Вивчення таких процесів потребує розробки відео- або анімаційних способів подання.

Інструктивні матеріали до таких лабораторних робіт містять текстовий опис досліджуваних у даній роботі об'єктів. Мультимедійні презентації включають в себе набір фрагментів з різних мультимедіа-компонентів, таких як статична графіка, флеш-анімація, 3D-анімація, відеофрагменти. Причому візуальний ряд розбитий на окремі слайди, послідовність яких збігається з порядком виконання лабораторної роботи. Ці матеріали можуть бути використані студентом і для самостійної роботи, оскільки представлені на слайдах поняття і визначення містять посилання на відповідні текстові фрагменти.

Таким чином, розроблений лабораторний практикум з «Сучасних конструкційних матеріалів та нанотехнологій» дозволить підвищити ефективність засвоєння навчального матеріалу, сприятиме розвитку у студентів дослідницьких навичок, оскільки кожен об'єкт вивчення в рамках навчальної дисципліни забезпечується всіма необхідними компонентами теоретичного, практичного, модельного та експериментального вивчення.

Висновки та перспективи подальшого дослідження. В ході даного дослідження визначено дидактичні можливості лабораторного практикуму, проаналізовано проблеми проведення лабораторного практикуму в системі підготовки магістрів спеціальності 8.01010301 Технологічна освіта і спроектовано такий зміст лабораторного практикуму, який сприяє формуванню необхідних професійних умінь; розроблено необхідні для проведення лабораторного практикуму методичні рекомендації.

Однак, у зв'язку з бурхливим розвитком матеріалознавства, необхідний систематичний моніторинг сучасних наукових досягнень в галузі створення композиційних та наноматеріалів і внесення цих даних у зміст навчальної дисципліни.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Алаи С.И. Практикум по машиноведению / Алаи С.И., Моргулис П.С., Суворов Н.Ф. – Москва: Просвещение, 1979. – 352 с.
2. Асимов М. Современные тенденции интеграции общественных, естественных и технических наук/ Асимов М., Турсунов А. // Вопросы философии. — 1991. – №3. – С. 57-69.
3. Архангельский С.И. Лекции по теории обучения в высшей школе/ Архангельский С.И. – М.: Высшая школа, 1974. – 384 с.
4. Виленский М.Я. Технологии профессионально-ориентированного обучения в высшей школе / Виленский М.Я., Образцов П.И., Уман А.И. –М.: Педагогическое общество России, 2004. – 144 с.
5. Долженко О.В. Современные методы и технология обучения в техническом вузе: Метод. пособие. / О.В. Долженко, В.Л. Шатуновский – М.: Высшая школа, 1990. – 191 с.
6. Образцов П.И. Методы и методология психолого-педагогического исследования: Учебное пособие / Образцов П.И. – СПб.: Питер, 2004. – 268 с.
7. Уман С.И. Модели процесса обучения / Российско-американский форум образования: электронный журнал. Режим доступа: <http://www.rus-ameeduforum.com/content/ru/?task=aut&aut=2000077&iid>

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Царенко Олег Миколайович – кандидат технічних наук, професор кафедри фізики та методики її викладання Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

Коло наукових інтересів: методологічні дослідження навчального процесу.