

УДК 372.854 : 504.064

DOI: 10.15587/2519-4984.2018.127290

## МІСЦЕ СПЕЦКУРСУ «АНАЛІТИЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ В ЕКОЛОГІЇ» У ФОРМУВАННІ ФАХОВИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ МАЙБУТНІХ ЕКОЛОГІВ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ «МАГІСТР»

© О. С. Заблоцька, Н. О. Горбунова

*У дослідженні обґрунтовано можливості використання змісту спецкурсу «Аналітичні дослідження в екології» для формування системи фахових компетентностей майбутніх екологів освітнього ступеня «магістр». Розроблено програму спецкурсу «Аналітичні дослідження в екології». Визначено групи організаційних, дослідницьких, технічних, прогностичних і контролюючих фахових компетентностей майбутніх екологів, які формуватимуться при вивченні розробленого спецкурсу*

**Ключові слова:** спецкурс, аналітичні дослідження, майбутні екологи, освітній ступінь «магістр», фахові компетентності

### 1. Вступ

Необхідність розв'язання екологічних проблем суспільства потребує удосконалення підходів до розробки змісту освіти майбутніх екологів освітнього ступеня «магістр», у межах якого формуватимуться їхні фахові компетентності. Насамперед, це стосується здатності цих фахівців в умовах лабораторії здійснювати хіміко-аналітичні дослідження атмосферного повітря, ґрунтів, природних і стічних вод. Безумовно, що зазначена здатність студентів ґрунтується на їхніх глибоких хімічних знаннях й досконалих практичних уміннях і навичках.

### 2. Аналіз останніх досліджень

Зміст хімічної складової підготовки майбутніх екологів є предметом дослідження багатьох вітчизняних і зарубіжних науковців [1, 2]. Провідне місце посідають роботи з вивчення значущості окремих хімічних дисциплін для формування здатності цих фахівців проводити аналіз об'єктів довкілля [3, 4]. Науковцями розроблено перелік фахових (предметних) компетентностей майбутніх екологів [5, 6]; визначено сутність хімічної компетентності цих фахівців [7] та концептуальні засади її формування у студентів [8]; досліджено можливості змісту хімічних дисциплін для формування в майбутніх екологів експериментальних умінь та навичок із хімії [9, 10]. Обґрунтування значущості хімічних спецкурсів варіативної частини навчального плану підготовки студентів спеціальності «Екологія» освітнього ступеня «магістр» для формування їхніх компетентностей залишається поза увагою дослідників.

### 3. Мета та задачі дослідження

Метою дослідження є обґрунтування можливостей змісту спецкурсу «Аналітичні дослідження в екології» для формування системи фахових компетентностей майбутніх екологів освітнього ступеня «магістр».

Для досягнення мети були поставлені наступні задачі:

- розробити програму спецкурсу «Аналітичні дослідження в екології»;
- визначити систему фахових компетентностей майбутніх екологів освітнього ступеня «магістр», які формуватимуться в цьому спецкурсі.

### 4. Розробка програми спецкурсу «Аналітичні дослідження в екології» та визначення груп фахових компетентностей майбутніх екологів освітнього ступеня «магістр», які формуватимуться в ньому

Протягом останніх років спостерігається стійка тенденція до зменшення частки аудиторних годин, відведених на вивчення студентами-екологами єдиної нормативної хімічної дисципліни «Хімія з основами біогеохімії» навчального плану підготовки майбутніх екологів. У 2017–2018 навчальному році на вивчення цієї дисципліни було відведено 150 годин, із яких 20 годин – лекції і 36 годин – лабораторні заняття. Цілком зрозуміло, що за 56 аудиторних годин у студентів не можуть сформуватися необхідні для проведення хіміко-аналітичних досліджень об'єктів довкілля експериментальні вміння та навички. Ця проблема вирішується у закладах вищої освіти України шляхом уведення у варіативну частину навчальних планів підготовки майбутніх екологів ряду хімічних дисциплін і спецкурсів. Наприклад, у Вінницькому національному технічному університеті студенти-екологи окрім нормативного курсу «Хімія з основами біогеохімії» вивчають дисципліни «Аналітична хімія навколишнього середовища», «Фізико-хімічні методи аналізу довкілля», «Органічна хімія в технологічних процесах» [7]. Студенти-екологи національного університету біоресурсів і природокористування оволодівають хімічними знаннями, практичними вміннями та навичками в додаткових хімічних дисциплінах – біонеорганічній, аналітичній, органічній, екологічній хімії та біогеохімії [11].

У Житомирському національному агроєкологічному університеті у варіативну частину навчальних планів підготовки майбутніх екологів уведено спецкурси хімічного спрямування: «Геохімія довкілля», «Хімія добрив і пестицидів», «Екологічна хімія» та «Аналітичні дослідження в екології» [9]. Останній спецкурс вивчається студентами спеціальності «Екологія» освітнього ступеня «магістр» протягом 120 годин, із яких на лекції відведено 10 годин, а на лабораторні заняття – 14 годин.

Метою вивчення спецкурсу «Аналітичні дослідження в екології» є формування групи фахових компетентностей студентів, які забезпечують їхню

здатність здійснювати якісне і кількісне визначення складу об'єктів довкілля.

Розроблена в контексті розв'язання першого завдання нашого дослідження програма спецкурсу «Аналітичні дослідження в екології» спрямовує студентів-екологів на засвоєння навчального матеріалу з таких тем:

*Тема 1. Організація роботи хіміко-аналітичної лабораторії* (аналітичні дослідження як основа екологічного контролю; документація хіміко-аналітичної лабораторії; техніка безпеки в хіміко-аналітичній лабораторії).

*Тема 2. Лабораторний посуд і обладнання* (класифікація, призначення і використання лабораторного посуду й обладнання).

*Тема 3. Хімічні реактиви* (вираження складу, приготування, класифікація, зберігання та використання).

*Тема 4. Методи аналізу в екологічних дослідженнях* (класифікація, загальна характеристика хімічних, фізичних і фізико-хімічних методів дослідження; гравіметричний, титриметричний, оптичні та електрохімічні методи аналізу; кондуктометрія, потенціометрія, хроматографія; використання методів аналізу в екологічних дослідженнях).

*Тема 5. Загальна схема аналітичних досліджень* (етапи проведення аналітичних визначень; розкладання, розведення, концентрування і розділення речовин; випарювання, виморожування, екстракція, сорбція, осадження, спів осадження та ін.).

Зміст цих тем розкривається протягом п'яти лекцій. За програмою спецкурсу передбачено такі лабораторні заняття:

1. *Організація роботи хіміко-аналітичної лабораторії (4 години).*

2. *Приготування хімічних реактивів різними способами (2 години).*

3. *Використання методів розділення і концентрування при аналізі складу об'єктів довкілля (4 години).*

4. *Аналіз природних і стічних вод титриметричним методом (4 години).*

5. *Дослідження складу ґрунту і води електрохімічними методами (4 години).*

Розв'язання другого завдання нашого дослідження передбачало визначення системи фахових компетентностей екологів-магістрів, які формуються в розробленому спецкурсі. Згідно з сучасними науковими поглядами фахові (предметно-специфічні) компетентності майбутніх екологів належать до групи спеціальних компетентностей (Subject specific competences), які «безпосередньо визначають специфіку (галузі знань / предметної області / спеціальності) освітньої програми та кваліфікацію випускника» [12]. Науковці вирізняють такі групи фахових компетентностей студентів спеціальності «Екологія» освітнього ступеня «магістр»: організаційні, дослідницькі, технічні, прогностичні, контролюючі, проектувальні та управлінські [6]. У спецкурсі «Аналітичні дослідження в екології» передбачене формування перших п'яти компетентностей студентів.

## 5. Результати дослідження

*Група організаційних фахових компетентностей* майбутніх екологів освітнього ступеня «магістр» формується у темі 1. «Організація роботи хіміко-аналітичної лабораторії». Зокрема протягом перших лекційного і лабораторного занять формуються здатності студентів: облаштовувати робочі місця у хіміко-аналітичній лабораторії необхідними приладами, посудом, реактивами; використовувати набуті знання для організації безпечної роботи у хіміко-аналітичній лабораторії; вести документацію хіміко-аналітичної лабораторії; зберігати реактиви відповідно до їх належності до певних груп.

*Група дослідницьких фахових компетентностей* майбутніх екологів формується за змістом 2–4 лабораторних занять спецкурсу. До цієї групи належать такі здатності студентів: використовувати аналітичні прилади, лабораторний посуд, обладнання і реактиви для проведення екологічних досліджень; виконувати типові операції пробопідготовки; застосовувати різні методи дослідження для здійснення екологічного моніторингу стану довкілля; розраховувати концентрації та готувати розчини із заданою концентрацією; використовувати набуті теоретичні знання для вибору оптимальних методів аналізу; самостійно планувати і проводити аналітичні дослідження якісного і кількісного складу об'єктів довкілля; проводити розрахунки, статистичну і графічну обробку результатів досліджень; правильно інтерпретувати отримані дані про шкідливий вплив хімічних речовин на довкілля.

Перша дослідницька компетентність студентів формується на основі їхньої *технічної компетентності* – здатності працювати з різноманітними приладами та технічним обладнанням лабораторії (фотоелектроколориметром, рН-метром, хроматографом, електронними вагами тощо).

Під час проведення лабораторних занять зі спецкурсу «Аналітичні дослідження в екології» також формуються *прогностичні фахові компетентності* майбутніх екологів-магістрів – їхні здатності обґрунтовувати заходи, котрі призведуть до усунення або зменшення негативної дії хімічних сполук на довкілля.

*Контролюючі фахові компетентності* студентів – здатності здійснювати екологічне обстеження наслідків діяльності підприємств на відповідність вимогам чинного екологічного законодавства формуються на лабораторних заняттях 4 і 5. Це відбувається у процесі порівняння студентами результатів дослідження хімічного складу об'єктів довкілля з відповідними гранично допустимими концентраціями в них хімічних сполук (їх ГДК).

## 6. Висновки

1. Розроблено програму спецкурсу «Аналітичні дослідження в екології» варіативної частини навчального плану підготовки майбутніх екологів освітнього ступеня «магістр».

2. Визначено систему фахових компетентностей студентів, які формуватимуться в цьому спецкурсі.

## Література

1. Alegria H. A., Nei L. Chemistry in college-level Environmental science curricula // European Scientific Journal. 2014. Vol. 10, Issue 22. P. 89–94.
2. Кофанова О. В. Досвід європейської вищої технічної школи щодо хімічної підготовки майбутніх фахівців-екологів // Енергетика: економіка, технології, екологія. 2011. № 1. С. 89–97.
3. The Role of Ecological Chemistry in Pollution Research and Sustainable Development: Proceedings of the NATO Advanced Research Workshop // Environmental Security / ed. by Bahadır, A. M., Duca, Gh. Heidelberg: Springer Science, Series C, 2009. 308 p.
4. Duca Gh. Ecological and environmental chemistry // Chemistry journal of Moldova. General, Industrial and Ecological Chemistry. 2017. Vol. 12, Issue 1. P. 9–19. doi: 10.19261/cjm.2017.427
5. Білецька Г. А. Загальнонаукові компетенції у структурі професійної компетентності фахівця-еколога // Наука і освіта. 2014. № 1. С. 70–75.
6. Петрук В. Г., Бондарчук О. В., Петрук Р. В. Модернізація професійних компетенцій з хімії для майбутніх фахівців-екологів та сталою розвитку // Нова педагогічна думка. Рівне, 2011. Спецвипуск. С. 110–111.
7. Seminar on «Chemistry Studies in the European Higher Education Area». Dresden, 2004. URL: <http://www.ehea.info/cid102115/chemistry-studies-2004.html> (Last accessed: 13.02.2018)
8. Заблоцька О. С. Формування предметних компетенцій з хімії у студентів екологічних спеціальностей: монографія. Житомир: ЖНАЕУ, 2011. 428 с.
9. Заблоцька О. С., Горбунова Н. О., Хандрика Н. П. Створення хіміко-аналітичної лабораторії кафедри хімії ЖНАЕУ та перспективи її використання для формування професійної компетентності майбутніх фахівців-екологів: наук.-теорет. зб. // Наукові читання – 2015. Житомир: ЖНАЕУ, 2016. С. 53–58.
10. Заблоцька О. С. Методика формування предметних компетенцій з хімії в процесі викладання теми «Основи хімічного аналізу» // Вісник ЖДУ ім. І. Франка. 2012. № 61. С. 41–44.
11. Практична підготовка екологів при вивченні хімічних дисциплін: зб. матеріалів Всеукр. наук.-практ. конф. / Жук Т. А. та ін. // Проблеми сучасної екологічної освіти. Київ, 2014. С. 98–99.
12. Національний освітній глосарій / Захарченко В. М. та ін.; ред. Кремень В. Г. Київ: ТОВ Видавничий дім «Плеяди», 2014. 100 с.

*Дата надходження рукопису 15.02.2018*

**Заблоцька Ольга Сергіївна**, доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри, кафедра «Лабораторна діагностика», Комунальний вищий навчальний заклад «Житомирський медичний інститут», вул. Велика Бердичівська, 46/15, м. Житомир, Україна, 10002  
E-mail: olgazabl55@gmail.com

**Горбунова Надія Олександрівна**, кандидат хімічних наук, старший викладач, кафедра хімії, Житомирський національний агроекологічний університет, вул. Старий бульвар, 7, м. Житомир, Україна, 10008  
E-mail: nadezhgor@ukr.net